

Universidade do Minho
Instituto de Educação

Sandra Marina da Serra Fernandes

**A evolução do conceito biodiversidade
em alunos do 8º ano de escolaridade:
uma abordagem em torno da noção de
ecossistemas**

Outubro de 2012



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Sandra Marina da Serra Fernandes

**A evolução do conceito biodiversidade
em alunos do 8º ano de escolaridade:
uma abordagem em torno da noção de
ecossistemas**

Relatório de Estágio
Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º ciclo
do Ensino Básico e no Ensino Secundário

Trabalho realizado sob orientação de:

Supervisor:

Doutor Francisco Borges

Orientadora Cooperante:

Drª Manuela Fonseca

Outubro de 2012

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTE RELATÓRIO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE;

Universidade do Minho, ____/____/____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Aos meus alunos, pela inspiração para a realização deste trabalho e por terem sido os pioneiros da minha atividade profissional.

À Escola Cooperativa de Vale de S. Cosme, por me receber e disponibilizar todos os recursos necessários para o desenvolvimento da minha prática pedagógica.

Ao Doutor Francisco Borges, pelo seu apoio e disponibilidade, pelas correções e sugestões efetuadas.

À Dr^a Manuela Fonseca, pelo apoio, disponibilidade, pela partilha de sugestões sobre as aulas e por me ter acolhido e integrado na escola.

Aos meus colegas de estágio, pela partilha dos momentos bons e maus ao longo da minha prática pedagógica e dos conhecimentos que foram sendo adquiridos e, ainda, pela preciosa ajuda durante a intervenção pedagógica.

Ao Doutor Jorge Pamplona, pelas correções no sentido de melhorar a clareza e legibilidade de algumas partes do texto.

À Sofia, pela ajuda na tradução do resumo para inglês.

A todos os meus amigos, em particular à Andreia, à Sofia, à Isabel e à Rita, pelo apoio nos momentos mais difíceis, pelo incentivo, pela compreensão nos momentos de ausência e, acima de tudo, pela sua amizade.

Ao Óscar, pela partilha deste sonho, pelo apoio ao longo de todo o mestrado e, principalmente, pela amizade, companheirismo e amor.

Aos meus pais e irmão, pela paciência, apoio e por serem o meu alicerce fundamental.

A todos, o meu profundo Obrigado.

A evolução do conceito biodiversidade em alunos do 8º ano de escolaridade: uma abordagem em torno da noção de ecossistemas

RESUMO

O presente projeto de intervenção pedagógica assumiu a forma de uma investigação e tem como tópico de estudo a Biodiversidade incluída na unidade "Ecossistemas". Este projeto foi desenvolvido numa turma do 8º ano de escolaridade na Escola Cooperativa de Vale de S.Cosme – Didáxis.

A metodologia de ensino-aprendizagem seguiu nos seus traços gerais, uma estratégia de mudança concetual.

Os principais objetivos delineados foram: (1) detetar quais as ideias prévias dos alunos em relação ao conceito de biodiversidade; (2) planejar uma aula de campo em função das ideias detetadas; (3) avaliar a evolução das ideias prévias dos alunos em relação ao conceito de biodiversidade. Para atingir o primeiro objetivo traçado os alunos responderam a um questionário (pré-teste) no qual explicitaram as suas ideias sobre o conceito de biodiversidade. Este questionário foi aplicado antes da aula de campo que foi planeada tendo em conta a resposta dos alunos. Os resultados obtidos indicaram que o conceito de biodiversidade é, essencialmente associado a diversidade de seres vivos e/ou espécies e que os alunos reconhecem poucos elementos da biodiversidade, centrando-se principalmente nos seres vivos mais evidentes como os animais e, em alguns casos, as plantas. De forma a promover a evolução das ideias que os alunos possuíam acerca do conceito de biodiversidade e concretizar o segundo objetivo, foi planeada uma aula de campo. Esta aula de campo requereu a existência de três momentos: a aula pré-campo, a aula de campo propriamente dita e a aula pós-campo. A aula pré-campo visou preparar os alunos para as atividades a realizar em campo, a aula de campo teve por objetivo reconhecer evidências de biodiversidade e a sua relação com o meio envolvente e a aula pós-campo visou analisar e tratar o material biológico recolhido. Para atingir o terceiro objetivo, os alunos responderam a um novo questionário (pós-teste) de forma a detetar se existiu ou não evolução do conceito biodiversidade. Os resultados obtidos indicaram que os alunos foram capazes de enunciar uma maior diversidade de seres vivos, particularmente seres vivos que são menos evidentes e que lhes são menos familiares. O conceito de biodiversidade não sofreu uma evolução apreciável para a maioria dos alunos. A variabilidade intraespecífica, demonstrou ser um conceito difícil de atingir, tendo sido compreendido por uma minoria de alunos. Os alunos manifestaram uma visível motivação durante a intervenção pedagógica, que exprimiram por escrito numa notícia publicada no jornal da escola.

The evolution of the biodiversity concept in students of 8th grade: an approach around the notion of ecosystems

ABSTRACT

The present project of pedagogical intervention took the form of a research and its study topic was the Biodiversity included in the “Ecosystems” unity.

This project was developed in a group of students of 8th grade in Escola Cooperativa de Vale de S.Cosme – Didáxis.

The methodology of teaching and learning, in its general outlines, followed a conceptual change strategy.

The main goals outlined were: (1) detect which were the previous ideas that students had about the biodiversity concept; (2) plan a field class based on the ideas detected; (3) evaluate the evolution of students’ previous ideas related with the concept of biodiversity.

To achieve the first proposed goal, students answered a questionnaire (pre-test) in which they expose their ideas about the biodiversity concept. This questionnaire was applied before the field class, which was planned based on the answers of students. The obtained results indicated that the biodiversity concept it’s mainly associate to the diversity of living beings or species and that the students recognize just a few elements of biodiversity focusing their attention on the living beings most evident, like animals and, in some cases, plants.

In order to promote the evolution of students’ ideas about the biodiversity concept and to achieve the second goal, a field class was planned. This class demanded the existence of three moments: a pre-field class, a field class *per se* and a post-field class. The pre-field class aimed to prepare the students for the activities to be held in field; the field class *per se* aimed to recognize evidences of biodiversity and it’s relation with the surrounding environment; the post-field class aimed to analyze and process the biological material collected.

To attain the third goal, students answered a new questionnaire (post-test) in order to detect if any kind of evolution in the biodiversity concept was accomplished. The results indicated that students were able to enunciate a larger diversity of living beings, especially some less familiar and evident. The biodiversity concept didn’t suffer an appreciable evolution. The concept of intra-specific diversity, shown to be a difficult concept to reach, being understood only for a minority of students.

The students were motivated during the pedagogical intervention and they expressed their motivation in a publication in the school newspaper.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	v
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE GRÁFICOS	xi
Capítulo I – Introdução	1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Âmbito e contexto do relatório de estágio.....	1
1.3. Importância da intervenção pedagógica	2
1.4. Estrutura geral do relatório	3
Capítulo II- Plano geral de Intervenção	5
2.1. Introdução.....	5
2.2. Objetivos da intervenção pedagógica	5
2.3. Caraterização da escola	6
2.4. Caraterização da turma	7
2.5. Enquadramento teórico.....	9
2.5.1. Ensino-aprendizagem das ciências	9
2.5.1.2. Perspetiva construtivista	10
2.5.2. Estratégias de ensino-aprendizagem.....	12
2.5.2.1. Atividades práticas: trabalho prático, trabalho laboratorial, trabalho experimental e trabalho de campo	12
2.5.2.2. O trabalho de campo em ciências	13
2.5.2.3. O trabalho de campo e o currículo	15
Capítulo III – Desenvolvimento e avaliação da intervenção	17
3.1. Introdução.....	17
3.2. Tópico de estudo – Biodiversidade	17
3.2.1. O conceito de Biodiversidade no currículo	18

3.2.2. Percepções dos alunos sobre o conceito de biodiversidade.....	19
3.3. Observação de aulas	20
3.4. Atividades realizadas no âmbito do projeto	21
3.5. Caraterização do local visitado.....	24
3.6. Recolha e tratamento de dados	25
3.7. Tratamento dos dados.....	27
3.8. Apresentação e análise dos resultados.....	27
Capítulo IV – Considerações Finais	37
4.1. Introdução.....	37
4.2. Conclusões do projeto de intervenção pedagógica.....	37
4.3. Limitações do projeto de intervenção pedagógica	38
4.4. Recomendações didáticas e de investigação	39
4.5. Importância do projeto de intervenção pedagógica no desenvolvimento pessoal e profissional	40
Referências Bibliográficas	43
Anexos	47
Anexo 1- Planificações da intervenção pedagógica	49
Anexo 2- Material Didático utilizado na exposição oral desenvolvida na aula pré-campo	53
Anexo 3- Guião orientador da aula de campo	61
Anexo 4- Protocolo para triagem dos macroinvertebrados	67
Anexo 5- Grelha de registo dos dados apresentados na aula pós-campo	69
Anexo 6- Material didático utilizado na exposição oral desenvolvida na aula pós-campo.....	71
Anexo 7- Notícia publicada no jornal “O Vale”.....	77
Anexo 8- Questionário aplicado para deteção das ideias prévias dos alunos sobre o conceito de biodiversidade (pré-teste).....	79
Anexo 9- Questionário aplicado para avaliar a evolução dos alunos em relação ao conceito biodiversidade (pós-teste)	81

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Escola Cooperativa de Vale de S. Cosme- Didáxis.....	6
Figura 2: Localização da Escola Cooperativa de Vale de S.Cosme – Didáxis.....	6

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Seres vivos indicados pelos alunos que participaram na aula de campo	28
Tabela 2: Seres vivos indicados pelos alunos que não participaram na aula de campo	29
Tabela 3: Parâmetros indicadores da qualidade da água selecionados pelos alunos que participaram na aula de campo	30
Tabela 4: Seres vivos indicados como bioindicadores da qualidade da água pelos alunos que participaram na aula de campo.....	31
Tabela 5: Parâmetros indicadores da qualidade da água selecionados pelos alunos não que participaram na aula de campo	32
Tabela 6: Seres vivos indicados como bioindicadores da qualidade da água pelos alunos que não participaram na aula de campo	32
Tabela 7: Conceções de biodiversidade apresentadas pelos alunos que participaram na aula de campo	33
Tabela 8: Conceções de biodiversidade apresentadas pelos alunos que não participaram na aula de campo	34
Tabela 9: Justificações dos alunos que participaram na aula de campo face à existência ou não de uma grande biodiversidade na população escolar	35
Tabela 10: Justificações dos alunos que não participaram na aula de campo face à existência ou não de uma grande biodiversidade na população escolar	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Caraterização da turma em termos de género.	8
Gráfico 2: Classificações obtidas pelos alunos no ano letivo anterior.....	8
Gráfico 3: Habilitações literárias dos pais dos alunos.	9
Gráfico 4: Habilitações literárias das mães dos alunos.....	9

Capítulo I – Introdução

1.1. Introdução

Neste capítulo será identificado o âmbito e contexto do projeto de intervenção pedagógica implementado durante o estágio, as suas finalidades, pertinência e limitações. Ainda nesta secção é explicitada a estrutura geral deste relatório.

1.2. Âmbito e contexto do relatório de estágio

O presente relatório, no qual é descrito o projeto de intervenção pedagógica supervisionada com o título *A evolução do conceito biodiversidade em alunos do 8º ano de escolaridade: uma abordagem em torno da noção de ecossistemas* surge no âmbito da unidade curricular “Estágio Profissional” e visa a obtenção do grau de mestre em Ensino da Biologia e Geologia no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário.

Ao longo da sua prática, os professores deparam-se com problemas, alguns com bastante complexidade. Perante estes, o professor deve investigar formas de ele mesmo os resolver. A pesquisa favorece o esclarecimento e resolução de problemas e um professor que realize pesquisa sobre a sua prática será à partida um professor reflexivo (Ponte, 2004). O ensino reflexivo implica uma preocupação ativa com objetivos e consequências, significados e eficiência técnica. Trata-se de um ensino que incentiva os professores a serem continuamente monitores, avaliadores e a reverem frequentemente a sua prática. A análise posterior sobre o momento da ação ajuda a perceber melhor o que aconteceu durante a mesma e como se resolveram os imprevistos ocorridos (Ferreira, 2010), o que possivelmente ajudará a lidar com situações futuras que possam ser semelhantes. Esta foi a atitude que tentei adotar durante o estágio, e que assumirei ao longo da minha futura prática profissional, procurando ser uma professora que pesquisa, aplica e reflete, tentando sempre melhorar e aprender tudo o que os momentos em que leciono têm para me ensinar.

A perspectiva de professor reflexivo associa-se também, a um movimento que começa a aparecer na literatura a partir da década de 70 – o construtivismo. Foi com base nesta corrente que procurei desenvolver a minha atividade ao longo do estágio, dando primazia aos conhecimentos dos alunos e assumindo que é necessário levar em consideração os processos de aprendizagem, descobrindo quais são os conhecimentos

que o educando possui, os seus modelos, as suas representações, as suas formas de tratar a informação e as suas concepções ingênuas ou espontâneas (Bertrand, 2001).

Tomando os alunos como o centro deste mundo que é a escola e aproveitando um pouco de cada autor que estudei ao longo do mestrado, assumi que o conhecimento, tal como um conjunto de legos, é construído, mas acima de tudo é reconstruído e que está na altura de ser parte integrante de cada construção e de cada reconstrução. Esta atitude é estimulada pelo Mestrado em Ensino de Biologia e Geologia no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário, essencialmente na realização do referido projeto de intervenção pedagógica supervisionada relativo à unidade curricular “Estágio Profissional” frequentada durante o segundo ano do mestrado.

O estágio profissional foi desenvolvido na Escola Cooperativa de Vale de S.Cosme - Didáxis, numa turma do 8º ano de escolaridade, na unidade curricular Ciências da Natureza. A prática pedagógica propriamente dita, decorreu ao longo de um período de dezasseis horas letivas e a intervenção pedagógica foi desenvolvida ao longo de seis horas. O estágio contemplou ainda uma componente de observação de aulas que fundamenta a escolha do tema da intervenção efetuada.

1.3. Importância da intervenção pedagógica

A aprendizagem do conceito de biodiversidade e a compreensão dos elementos que esta abrange é de extrema importância para a sua posterior conservação. Quando os alunos aprendem sobre a dinâmica que envolve os ecossistemas, estes apresentam-se mais sensibilizados e mais aptos a decidir sobre problemas ambientais e sociais quando forem solicitados (Seniciato & Cavassan, 2004).

A participação ativa dos alunos na sua própria aprendizagem encorajará a sua participação em ações práticas ambientais (Kein & Merret, 1994 *in* Borges, 2002), pelo que um ensino segundo uma perspectiva construtivista revela-se importante.

No ensino de conteúdos científicos, verifica-se muitas vezes falta de entusiasmo por parte dos alunos, que é essencialmente explicado pela falta de uma forte componente prática. O trabalho de campo pode ser um meio para combater essa mesma falta de motivação. Para além de promover a motivação dos alunos, as aulas de campo são também um estímulo para os professores, uma vez que possibilitam inovações nos seus trabalhos e um consequente maior empenho na orientação dos seus alunos (Martins, 2010). Este projeto pode revelar-se encorajador para os professores,

motivando-os para a abordagem do tema aqui tratado ou outros, de uma forma mais prática e motivante para os alunos.

1.4. Estrutura geral do relatório

O presente relatório é constituído por quatro capítulos.

O primeiro capítulo (Introdução), já apresentado, corresponde a um capítulo introdutório onde é realizada uma contextualização da intervenção pedagógica bem como a importância e limitações inerentes à mesma.

O segundo capítulo (Plano geral de intervenção), apresenta uma descrição do plano geral de intervenção, contemplando os objetivos da intervenção pedagógica, a caracterização da escola e da turma e o enquadramento teórico requerido para a intervenção em causa. Este enquadramento reflete sobre o ensino-aprendizagem das ciências de uma perspectiva construtivista e sobre as atividades práticas em ciências (recebendo destaque o trabalho de campo).

No terceiro capítulo (Desenvolvimento e avaliação da intervenção pedagógica) é apresentada a temática alvo do estudo e as perceções dos alunos sobre a mesma, apresentadas em outros estudos. Neste capítulo são ainda apresentados os aspetos identificados durante o período de observação de aulas que me conduziram a desenhar este projeto. Ainda neste capítulo, é apresentada a síntese das atividades realizada e a recolha e tratamento de dados.

No último capítulo, capítulo quarto (Considerações finais) são apresentadas as conclusões e limitações da intervenção pedagógica e são sugeridas algumas recomendações didáticas e de investigação que possam ser aplicadas em estudos análogos ao aqui apresentado. Por último é apresentada a importância desta intervenção pedagógica no meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Capítulo II- Plano Geral de Intervenção

2.1. Introdução

Neste capítulo irei proceder à caracterização do plano geral de intervenção, apresentando os objetivos da intervenção pedagógica, a caracterização da escola e da turma na qual esta foi aplicada e a sua justificação à luz da literatura apresentando o seu enquadramento teórico.

2.2. Objetivos da intervenção pedagógica

A intervenção pedagógica em questão teve como principais objetivos:

- detetar quais as ideias prévias dos alunos em relação ao conceito de biodiversidade;
- avaliar a evolução das ideias prévias dos alunos em relação ao conceito de biodiversidade;
- planear uma aula de campo em função das ideias detetadas e do tópico programático “Ecossistemas”;
- motivar os alunos para a aprendizagem da ciência, percebendo a sua real importância no quotidiano.

Para além destes objetivos, a intervenção pedagógica aplicada visava desenvolver as seguintes competências nos alunos:

- utilizar instrumentos científicos característicos do trabalho de campo;
- desenvolver capacidades de observação e recolha de dados e amostras;
- trabalhar em campo em segurança;
- trabalhar em grupo.

2.3. Caraterização da escola

A Escola Cooperativa de Vale de S. Cosme - Didáxis localiza-se na freguesia Vale de São Cosme no concelho de Famalicão.



Figura 1 – Escola Cooperativa do Vale de S. Cosme.
Retirado de: <http://www.didaxis.org/v01n/images/stories/imagem1.png>

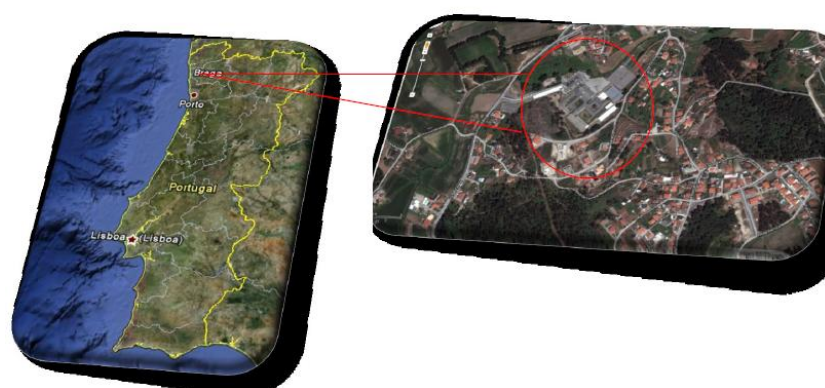


Figura 2 – Localização da Escola Cooperativa do Vale de S. Cosme – Didáxis à escala 1:1000. Retirado de *Google Earth*.

A Didáxis surge, por escritura de 15 de Julho de 1975, como resultado da conjugação de esforços da componente humana do Externato Delfim Ferreira de Riba de Ave, com o objetivo de ultrapassar a crise por que passava o Ensino Particular, mercê dos acontecimentos que se seguiram à revolução de Abril e para defesa legítima da liberdade de ensino (Projeto educativo da escola, 2006-2009).

A Didáxis é proprietária de dois estabelecimentos de ensino que administra: a Didáxis – Cooperativa de Ensino (fundada em 1975), situada em Riba de Ave, e a Escola Cooperativa de Vale S. Cosme (fundada em 1987). A área de influência pedagógica da Escola Cooperativa Vale de S. Cosme é constituída pelas freguesias de Portela, Vale de S. Cosme, Vale de S. Martinho, Cruz, Telhado e Requião. A escola funciona em regime diurno e noturno (Projeto educativo da escola, 2006-2009).

No ano letivo de 2004/2005 foram contabilizados 2122 alunos. O estabelecimento de ensino insere-se no sector do Ensino Particular Cooperativo do

sistema educativo e, institucionalmente o estabelecimento enquadra-se nos princípios gerais, finalidades, estruturas e objetivos do sistema educativo português. Este estabelecimento de ensino é considerado parte integrante da rede escolar, adota os mesmos planos curriculares e conteúdos programáticos do ensino a cargo do Estado, têm Contratos de Associação e goza de Autonomia e Paralelismo Pedagógico para os 1º, 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico, Ensino Secundário e Cursos Noturnos (Projeto educativo da escola, 2006-2009).

A Escola Cooperativa de Vale de S. Cosme possui o seu sistema de valores e as suas conceções sócio-psico-pedagógicas bem explícitas no seu ideário e na sua *praxis* quotidiana de atuação. Esta escola organiza-se como uma comunidade, e atendendo à longa permanência da maioria dos alunos na escola, é proporcionada uma gama de serviços úteis aos mesmos, como: cantina, bar, reprografia, sala de convívio/ocupação de tempos livres, várias salas de computadores (todos os computadores da escola estão ligados em rede e à Internet) e muitas zonas verdes bem tratadas e adequadas. A escola garante ainda apoio médico e assistência psicológica aos seus alunos através de serviços especialmente montados para o efeito. De uma forma geral, a escola reúne ótimas condições em termos de material, instalações e equipamento informático quer para professores quer para alunos. A escola apoia alunos e professores no desenvolvimento de vários projetos como o projeto “Ler por prazer”, cujo principal objetivo é promover os hábitos de leitura dos alunos, “Projetos física”, que desenvolve atividades que ampliam o conhecimento dos alunos no mundo da física, a “Rádio Vale” que diz respeito à rádio da escola e o jornal “O Vale”, onde são divulgadas as atividades realizadas na escola e comunidade envolvente. Para além dos projetos referidos existem outros relacionados diretamente com a saúde escolar (Projeto educativo da escola, 2006-2009).

2.4. Caraterização da turma

A turma onde foi desenvolvido o meu estágio e aplicado o projeto de intervenção pedagógica encontrava-se no 8º ano de escolaridade. A turma começou por ser constituída por vinte e seis alunos, dos quais quinze eram raparigas e onze eram rapazes no entanto, uma das alunas procurou alternativas nas restantes ofertas formativas da escola e acabou por deixar a turma, passando esta a ser constituída por vinte e cinco alunos, dos quais catorze são raparigas e onze rapazes (gráfico 1).

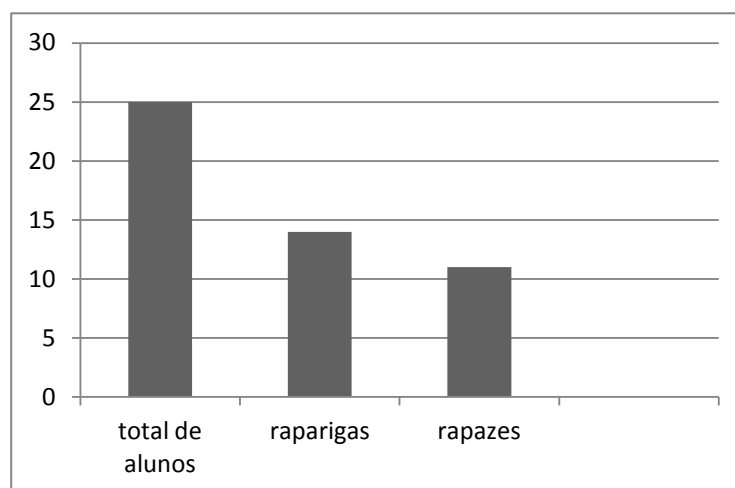


Gráfico 1 – Caraterização da turma em termos de género.

A média de idades dos alunos encontrava-se nos treze anos, existindo dois alunos com retenções.

Em termos de comportamento, sete alunos apresentavam um ótimo comportamento no entanto, os restantes apresentavam um comportamento algo problemático. Segundo a diretora da referida turma, existiam muitas dificuldades no cumprimento de regras básicas referidas no regulamento interno da escola e dificuldades em aceitar chamadas de atenção. Apesar da existência de alguns problemas relacionados com o comportamento, o aproveitamento académico era satisfatório. Como podemos observar no gráfico 2, as classificações dos alunos no ano letivo anterior, encontram-se maioritariamente no nível 3. Existem quatro alunos com planos de recuperação, três deles na Língua Portuguesa e um em Ciências Naturais.

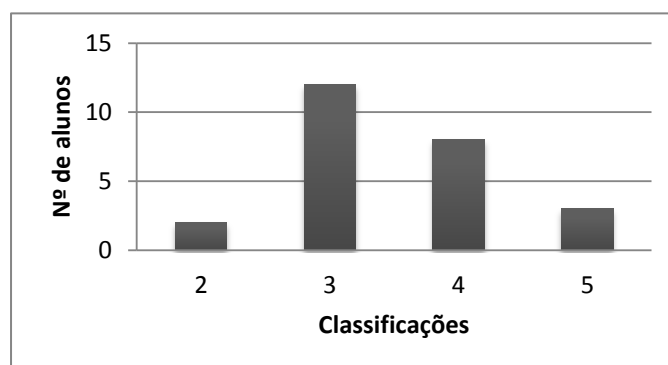


Gráfico 2 -Classificações obtidas pelos alunos no ano letivo anterior.

As habilitações literárias tanto dos pais (gráfico 3), como das mães (gráfico4), variam entre o ensino básico e a licenciatura, sendo que a maioria dos pais possui um grau do ensino básico e a minoria a licenciatura. O conhecimento das habilitações literárias dos pais/encarregados de educação pode ser uma forma de perceber o apoio ao estudo que os alunos poderão ter em casa.

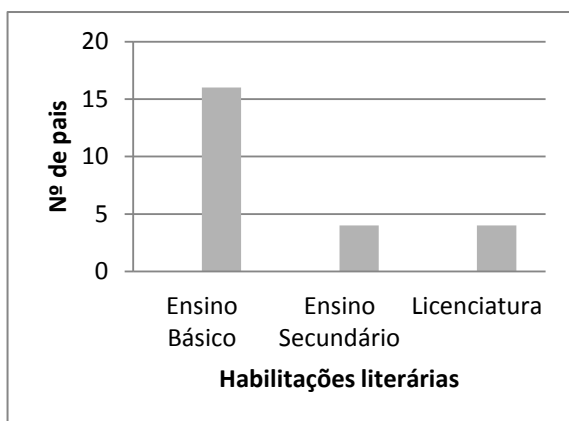


Gráfico 3 - Habilitações literárias dos pais dos alunos.

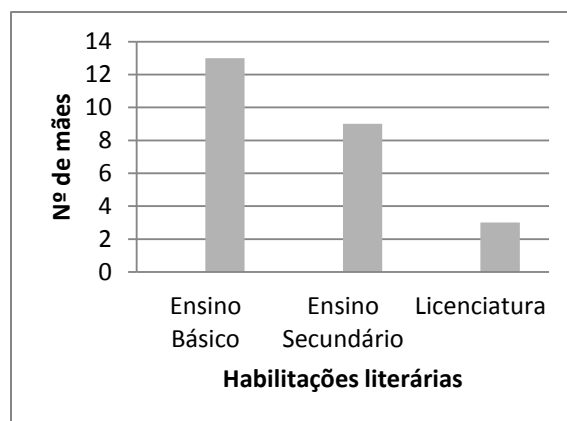


Gráfico 4 - Habilitações literárias das mães dos alunos.

A intervenção pedagógica em causa era direccionada para os vinte e cinco alunos, no entanto, apenas dez compareceram na aula de campo e na aula pós-campo. Apesar da amostra propriamente dita corresponder aos dez alunos que participaram na aula de campo e na aula pós-campo, os alunos que não participaram foram sujeitos ao mesmo instrumento de recolha de dados o que possibilita estabelecer comparações entre os alunos que participaram e aqueles que não participaram.

2.5. Enquadramento teórico

No presente projeto de intervenção pedagógica foi indispensável desenvolver dois aspetos: o ensino-aprendizagem baseado numa perspetiva construtivista e as estratégias de ensino-aprendizagem adotadas, ou seja o trabalho prático em ciências, particularmente o trabalho de campo.

2.5.1. Ensino-aprendizagem das ciências

Todo o processo de ensino-aprendizagem requer um suporte teórico que o fundamente. Os professores, quer de forma implícita ou explícita, orientam a sua prática por teorias da aprendizagem que constituem esse suporte. As teorias de

aprendizagem são várias e acompanham a evolução observada na Psicologia e na Educação em Ciências (Vasconcelos *et al.*, 2003).

2.5.1.2. Perspetiva construtivista

Apesar da existência de várias teorias de aprendizagem, o construtivismo foi o movimento predominante na educação, particularmente na pesquisa em ensino de ciências, nas últimas décadas. A ideia de que o conhecimento é construído pelo aluno, e não apenas transmitido pelo professor e posteriormente apreendido de forma passiva, é hoje comum não apenas entre pesquisadores, mas também no discurso de alguns professores de todas as áreas (Aguiar, 2001). O construtivismo diz respeito a uma tripla aceção, cujos termos se relacionam mas não se sobrepõem exatamente (Astolfi *et al.*, 2002).

Em psicologia, este termo refere-se ao modelo que se adota para apreender a atividade intelectual de um indivíduo quando confrontado com a resolução de um problema. Nesta área, o construtivismo tanto se pode referir ao modelo piagetiano da psicologia genética, responsável por examinar a construção de invariantes operatórios no decurso do desenvolvimento, como ao modelo do tratamento de informação, que privilegia os mecanismos locais no momento da resolução de cada problema (Astolfi *et al.*, 2002).

Em epistemologia, este termo refere-se à relação entre os dados empíricos e as construções teóricas, insistindo no carácter fortemente construído dos “objetos” da ciência (Astolfi *et al.*, 2002).

Em didática, construtivismo refere-se aos procedimentos de ensino, quando estes põem o aluno no centro das aprendizagens escolares. O construtivismo pode apoiar-se nas orientações clássicas da nova educação, que privilegia o interesse, motivação e livre atividade do aluno, ou nas vias mais recentes de certas didáticas, que insistem na construção de situações de carácter mais intermédio, que incentivam a atividade do aluno, mas que assumem que o docente tem a seu cargo o apoio às aprendizagens em curso (Astolfi *et al.*, 2002).

Apesar das diferenças entre a forma como várias áreas abraçam o construtivismo, todas elas assumem os seguintes princípios gerais:

- o aluno ao aprender de forma significativa, não reproduz apenas o que lhe foi ensinado, construindo significados para as suas experiências;

- a compreensão de algo implica o estabelecimento de relações entre o que se está a aprender e aquilo que já se sabe;
- a aprendizagem está dependente de conhecimentos prévios.

De uma maneira ou de outra, trata-se, portanto, de admitir que os conhecimentos se constroem, quer seja de forma progressiva e contínua, quer seja por ruturas (Astolfi *et al.*, 2002).

O construtivismo encontra a sua origem de uma forma mais particular, na conceção piagetiana do equilíbrio das estruturas cognitivas. Segundo Piaget, o estado da estrutura cognitiva determina o comportamento do indivíduo. Os conteúdos dos conhecimentos são filtrados, reinterpretados e assimilados de forma ativa, o que leva o indivíduo a construir os seus conhecimentos devido a inter-reacções constantes com o meio ambiente, conhecendo apenas aquilo sobre que age (Astolfi *et al.*, 2002).

Black (1990) *in* Martins (2010) refere que a teoria de Piaget indica que quando o ambiente de aprendizagem em ciências engloba habilidades motoras e sensoriais, contém instrumentos e objetos reais e oferece oportunidades de manipulação de objetos concretos e abstratos. A aprendizagem, segundo Piaget, revela-se fruto da interação ativa entre o aprendiz e os objetos (Gaspar, 1993 *in* Martins, 2010). Perante estas características, esta teoria revela-se importante quando o professor decide implementar estratégias como aulas laboratoriais e de campo.

A tese construtivista não deve ignorar também os contributos de Vygotski, que assumem um carácter mais específico, relacionando-se com o socioconstrutivismo. Esta vertente do construtivismo inclui as relações socioculturais no processo de aprendizagem. Segundo Carretero (1997) *in* Borges (2002), os estudos de Vygotski foram particularmente importantes por conceber o sujeito como um ser social e o seu conhecimento como um produto social. Para este autor “o ambiente e os indivíduos interagem constantemente e encontram-se veiculados por uma relação dialética que os torna interdependentes” (Fontes & Freixo, 2004 *in* Martins, 2010, p.16). Vygotski é ainda responsável pela utilização do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal, que diz respeito à distância entre o nível de desenvolvimento real de uma criança, aquilo que consegue fazer sozinha, e o nível mais elevado de desenvolvimento potencial, ou seja, aquilo que faz sob a orientação de um adulto ou trabalhando com pares mais capazes (Martins, 2010). Assim, as interações que se estabelecem entre os alunos ou entre alunos e professores, são indispensáveis para que ocorra aprendizagem (Martins, 2010). Este autor diferencia ainda os conceitos espontâneos dos não

espontâneos, particularmente os científicos, defendendo que estes dois tipos de conceitos se desenvolvem sob diferentes condições. No entanto, considera que os conceitos científicos aprendidos pelos alunos na escola, são mediados desde do início pelos conceitos espontâneos. Assim, o pensamento de Vygotski aproxima-se da posição de outros investigadores que defendem que a aprendizagem dos conceitos científicos implica uma interação entre os dois tipos de conhecimentos o que terá repercussões na estrutura conceitual dos alunos (Borges, 2002). Com base neste pensamento, surge o conceito de ideias prévias que contribui para a emergência de uma conceção de ensino aprendizagem por mudança conceitual (Posner *et al.*, 1982; West & Pines, 1985; Duit, 1987; Driver, 1989 *in* Borges, 2002). A reestruturação de ideias prévias pode assumir um carácter radical que implique uma alteração no significado dos conceitos, ou pode ocorrer a um nível mais simples, correspondendo apenas a uma aquisição de novas informações que irão enriquecer uma estrutura conceitual existente (Borges, 2002). A aplicação da mudança conceitual em contexto de aula assenta numa estratégia didática que implica três fases: proporcionar oportunidade aos alunos de explicitarem as suas ideias prévias e tomar consciência delas; criar condições que conduzam à génese de conflito cognitivo e a sua resolução e criar oportunidades para que os alunos possam aplicar as novas ideias aprendidas (Borges, 2002).

2.5.2. Estratégias de ensino-aprendizagem

2.5.2.1 Atividades práticas: trabalho prático, trabalho laboratorial, trabalho experimental e trabalho de campo

Segundo Hodson (1988) *in* Leite (2001), trabalho prático corresponde à designação mais geral que inclui todas as atividades que exigem que o aluno esteja ativamente envolvido. O trabalho prático (TP) pode incluir trabalho laboratorial (TL), trabalhos de campo (TC), trabalho experimental (TE), atividades de resolução de exercícios ou problemas de lápis e papel, entre outros.

No que diz respeito ao TL e TC, a sua implementação não implica a adoção de metodologias específicas, podendo ser implementadas metodologias diversificadas. Para classificar uma atividade como laboratorial ou de campo, assume-se como critério o local onde a mesma é realizada (Dourado, 2001). O trabalho laboratorial inclui atividades que requerem a utilização de materiais de laboratório, podendo ser realizadas num laboratório ou até mesmo numa sala de aula normal, desde que não

comprometa as condições de segurança necessárias à realização das mesmas (Hodson, 1988 *in* Dourado, 2001).

No que diz respeito ao trabalho de campo, este é realizado ao ar livre, em locais onde os acontecimentos ocorrem naturalmente (Pedrinaci, 1992 & Sequeiros & Garcia, 1992 *in* Dourado, 2001).

O trabalho experimental envolve controlo e manipulação de variáveis sendo que as experiências que não cumpram este critério não são consideradas trabalho experimental (Leite, 2001). Durante a prática pedagógica por mim realizada, de forma a concretizar a intervenção pedagógica, foi realizado trabalho de campo que incluiu uma pequena componente laboratorial.

2.5.2.2. O trabalho de campo em ciências

As aulas de campo sempre foram uma parte importante do processo de ensino-aprendizagem de algumas ciências, nomeadamente da Biologia. As aulas de campo proporcionam o contato com um ambiente complexo, interativo e social e permitem a ligação do *curriculum* ao ambiente, combinando ainda aspetos afetivos e cognitivos da aprendizagem (Revital *et al.*, 2001 *in* Capucho, 2009). Para além disso, permite a recolha de dados em vários registos, assim como o seu tratamento em seriações, a sua classificação e o relacionamento de factos a nível de espaço, tempo e causalidade (Cavaco, 1994).

O seu valor didático justifica-se ainda pelo facto de o trabalho de campo proporcionar a experiência dos conhecimentos próprios e aquisição de outros saberes, em primeira mão, de forma integrada e global (Cavaco, 1994).

Há que considerar, também, que o trabalho de campo não representa apenas um veículo de aprendizagem, mas é parte integrante da metodologia usada por grande parte dos cientistas (William *et al.*, 1999).

A escolha desta estratégia assenta em dois pressupostos: 1) tratando os conteúdos do 8º ano de temáticas no âmbito da ecologia, a quantidade e a qualidade de estímulos é muito maior se as atividades de ensino-aprendizagem decorrerem em ambientes naturais; 2) a faixa etária considerada para análise corresponde à fase do desenvolvimento mental na qual, para Piaget e Vigotski, a experiência sensorial e concreta é fundamental para a compreensão da realidade e para os processos posteriores de abstração e concetualização (Seniciato & Cavassan, 2004).

Nas aulas de campo existe uma maior complexidade e número de fenómenos diferentes dos que se verificam na sala de aula, o que pode criar conflitos mentais nos alunos nos momentos de construção de conceitos. Perante este facto, a aula de campo requer objetivos claros e que o professor conheça bem o ecossistema do local selecionado, que deve possuir um limite físico e espacial que possibilite concretizar os objetivos estabelecidos (Lopes & Alain, 2002 *in* Capucho, 2009).

As tipologias de aulas de campo existentes devem ser conhecidas pelo professor para que a aula de campo seja bem planeada e o mais proveitosa possível. Pedrinaci *et al.* (1994) e Del Carmen & Pedrinaci (1997), citados por Nunes (2004) dividem as aulas de campo em quatro tipologias possíveis: “aula de campo tradicional”, “aula de campo por descoberta autónoma”, “aula de campo baseada na resolução de problemas” e “aula de campo por observação dirigida pelo professor”.

Nas aulas de campo do “tipo tradicional”, o professor é considerado um professor cicerone, que vai explicando o que há para ver, como ver e como interpretar. O protagonismo pertence ao professor, que se deve preocupar em produzir uma transmissão ordenada do conhecimento, para que o aluno o atinja de uma maneira direta e rápida.

Em resposta ao modelo transmissivo surge o “tipo de aula de campo por descoberta autónoma”. Neste tipo de aula de campo, o protagonismo centra-se na atividade do aluno, sendo realçados os procedimentos, valores e atitudes, em detrimento dos conceitos, dados e factos valorizados no modelo tradicional.

A “aula de campo baseada na resolução de problemas” considera três momentos: um momento antes da aula de campo (aula pré-campo), a aula de campo propriamente dita, e um momento posterior à aula de campo (aula pós-campo). Na aula pré-campo é formulado um problema que deve requerer uma investigação conceptual ou empírica. Depois de compreendida a intencionalidade do problema, os alunos elaboram um pequeno guião que constituirá a hipótese de observação. O professor exige a concretização, ajuda na definição de procedimentos de contrastação que se vão utilizar e levanta questões que conduzam os alunos a precisar melhor ou a contemplar outras alternativas. Na aula de campo, os alunos realizam as observações, medidas e anotações que tinham planeado. Os problemas que surjam no momento da aula de campo, podem e devem ser abordados *in situ*, outros terão de ser deixados como questões em aberto e registados para que sejam trabalhados posteriormente. Cada grupo de alunos leva o seu plano e podem trabalhar de forma autónoma. O papel do

professor será o de exigir que os alunos cumpram o plano estabelecido e que justifiquem as alterações introduzidas, caso se verifiquem. O professor deve ainda pedir objetividade e rigor nas observações realizadas, estimular a reflexão, favorecer o raciocínio e colocar novas questões, sugerir outras opções e realçar aspetos a observar que possam ter passado despercebidos. Após a aula de campo, os alunos devem refletir acerca do processo realizado até ao momento devendo os resultados ser apresentados e discutidos em contexto turma (Nunes, 2004).

Por fim, no “tipo de aula de campo por observação dirigida pelo professor”, o professor planifica de forma rigorosa a saída. Esta planificação passa pela seleção do local onde deve ser realizada a aula, que tipo de observações devem realizar-se em cada local e como devem ser efetuados os registos. Perante isto, o professor elabora um guião que entrega aos alunos. O professor assume todo o protagonismo antes da aula de campo, mas durante a mesma é o aluno que o assume, cumprindo o plano estabelecido pelo professor e este apenas esclarece algumas dúvidas relativamente ao guião entregue aos alunos e, caso seja necessário, ajuda a construir algumas respostas (Nunes, 2004).

Apesar de vários autores defenderem a importância das aulas de campo, existe uma perceção crescente de que estas são cada vez menos utilizadas (Capucho, 2009).

O ambiente fora das fronteiras das salas de aula é negligenciado pelos professores e segundo Fido & Gayford (1982) & McKenzie *et al.* (1986) citados por Ferreira *et al.* (2010) vários artigos relatam que a principal causa que conduz os professores a evitar as atividades de campo são a sua pouca familiarização com a filosofia, técnica e organização das mesmas.

2.5.2.3. O trabalho de campo e o currículo

Apesar de as aulas de campo parecerem não ser uma prática tão comum como deveria, estas estão patentes nos documentos oficiais do Ministério da Educação.

Segundo as Orientações Curriculares do 3º ciclo do Ensino Básico para as Ciências Físicas e Naturais “apela-se para a implementação de experiências educativas onde o aluno desenvolva atitudes inerentes ao trabalho em Ciência, como sejam a curiosidade, a perseverança (...) respeitando e questionando o desenvolvimento do sentido estético, de modo a apreciar a beleza dos objetos e dos fenómenos físico-naturais (...)” (DEB, 2001, p.7). Assim, uma experiência educativa como uma aula de campo permite ao aluno contactar com o meio envolvente “de modo a apreciar a

beleza dos objetos e fenómenos físico-naturais” e aplicar técnicas semelhantes às aplicadas por um cientista em contexto de campo, “desenvolvendo atitudes inerentes ao trabalho em ciência” (DEB, 2001). No mesmo documento é indicado que “a compreensão dos mecanismos fundamentais subjacentes ao funcionamento e ao equilíbrio dos ecossistemas é essencial para o desenvolvimento de ações, mesmo a nível local, de conservação e gestão do património natural, as quais podem contribuir de forma decisiva para a sustentabilidade da Terra” (DEB, 2001, p.23). O currículo nacional indica que a temática ecossistemas “deve ser explorada numa perspetiva de educação ambiental” (DEB, 2001 p. 23) (...). É pretendido “que os fatores abióticos, bióticos, cadeias e teias alimentares, ciclos de matéria e de energia não tenham um tratamento separado para não se perder de vista a ligação sistémica existente, de facto, na Natureza” (DEB, 2001 p.23).

Para além do documento acima referido, também o Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências essenciais (2001) considera que é necessário “observar o meio envolvente” planificando “aulas de campo”, elaborando “roteiros de observação, instrumentos simples de registo de informação, diários de campo” e “usar instrumentos (como bússola, lupa, cronómetro, termómetro, martelo de geólogo e sensores) ”.

As aulas de campo contribuem fortemente para a compreensão dos conceitos de ecossistema, espécie, comunidade, população e habitat e da influência de fatores físicos e químicos do meio sobre cada indivíduo e/ou sobre as populações (Capucho, 2009).

Capítulo III – Desenvolvimento e avaliação da intervenção

3.1. Introdução

Neste capítulo será apresentado o tópico de estudo trabalhado durante a intervenção pedagógica, uma descrição detalhada das atividades realizadas no âmbito do projeto e serão apresentados e fundamentados os instrumentos de recolha de dados, no que diz respeito à sua elaboração, estrutura e aplicação e, ainda, quais os resultados obtidos, como consequência da intervenção pedagógica.

3.2. Tópico de estudo – Biodiversidade

O termo biodiversidade ou diversidade biológica foi referido em público, pela primeira vez em 1992 na conferência das Nações Unidas sobre ambiente e desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro (Tracana, 2009). A definição de biodiversidade varia consoante o seu propósito e a ciência que o adota (Mayer, 2006). Martins (2009) cita diversas definições de biodiversidade tais como: entidade mensurável ou seja, riqueza mais equitabilidade; grau de diferenciação taxonómica; variedade de vida e sentimento ou preocupação em relação à redução acelerada da diversidade da vida, quando se utiliza como sinónimo de conservação (Magurran, 1988; Vane-Wright *et al.*, 1991; Wilson, 1992; Brownman, 1993).

Apesar da falta de consenso em torno da definição do conceito de biodiversidade, a definição mais generalizadamente aceite diz que biodiversidade inclui “todos os produtos da evolução orgânica, ou seja, toda a vida biológica no planeta, nos seus diferentes níveis – de genes até espécies e ecossistemas completos – bem como a sua capacidade de reprodução. Corresponde à variabilidade viva, ao próprio grau de complexidade da vida, abrangendo a diversidade entre e no âmbito das espécies e dos seus habitats” (Albagli, 1998).

Em Portugal é o Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Biodiversidade o diploma mais recente que descreve a biodiversidade. Este define biodiversidade como a “variedade das formas de vida e dos processos que as relacionam, incluindo todos os organismos vivos, as diferenças genéticas entre eles e as comunidades e ecossistemas em que ocorrem” (Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de Julho). Perante isto, é possível dividir o conceito mais amplo de biodiversidade em três conceitos mais restritos: diversidade genética, diversidade de espécies e diversidade de ecossistemas (Chadwick, 1993).

Segundo Primack (2006) citado por Capucho (2009), a diversidade genética numa população tem como determinante o número de genes que têm mais de um alelo (genes polimórficos), e o número de alelos para cada um destes genes. A diversidade genética pode ser medida em termos de uma população (diversidade intraespecífica), espécie, comunidade ou bioma. A diversidade genética aumenta a capacidade de adaptação dos seres vivos, contribuindo para a manutenção da sua vitalidade reprodutiva, resistência a doenças e capacidade de adaptação a ambientes em transformação (Capucho, 2009). Desta forma, a diversidade a nível genético é o ponto de partida para a evolução e adaptação de espécies.

A diversidade das espécies, de uma forma genérica, corresponde ao número de espécies diferentes numa comunidade, podendo também ser referida como a riqueza específica. No entanto, existem definições mais especializadas e essencialmente quantitativas, desenvolvidas por ecologistas, de modo a comparar a diversidade total de diferentes comunidades em diferentes escalas geográficas (Primack, 2006 *in* Capucho, 2009).

Por fim, a diversidade de ecossistemas compreende as diferentes comunidades biológicas e as suas associações com o ambiente (Capucho, 2009). A comunidade biótica é condicionada pela estrutura e características do ambiente físico, no entanto, a comunidade biótica também pode influenciar as características físicas do ecossistema. A diversidade a nível do ecossistema relaciona-se com a distribuição das espécies, padrões da comunidade, o papel e função das espécies-chave relacionando, ainda, as funções das espécies e as suas interações (Primack, 2006 *in* Capucho, 2009).

3.2.1. O conceito de Biodiversidade no currículo

O tema principal no qual se enquadram as temáticas a lecionar a nível do 8º ano, apresentado no documento sobre competências específicas para ciências físicas e naturais, é a “Sustentabilidade na Terra”. Segundo este documento, este tema pretende “que os alunos tomem consciência da importância de atuar ao nível do sistema Terra, de forma a não provocar desequilíbrios, contribuindo para uma gestão regrada dos recursos existentes. Para um desenvolvimento sustentável, a educação deverá ter em conta a diversidade de ambientes físicos, biológicos, sociais, económicos e éticos. A aprendizagem das ciências numa perspetiva global e interdisciplinar, em que se valorize as competências e os conhecimentos pela aprendizagem ativa e

contextualizada, a pesquisa, a comunicação, a tomada de decisões, contribuirá para um futuro sustentado” (DEB, 2001 p. 9).

A biodiversidade é um tema de abordagem obrigatória no ensino das ciências naturais e, segundo as orientações curriculares de ciências naturais para o 3º ciclo é “fundamental reforçar a ideia de biodiversidade e unidade” (DEB, 2001 p. 13). Esta temática deve ser inicialmente desenvolvida na unidade “Ecossistemas”, onde se aborda como subtemas principais a interação seres vivos – ambiente, o fluxo de energia e ciclo de matéria e as perturbações no equilíbrio dos ecossistemas.

Nesta unidade deve existir a preocupação de explicar o que é a biodiversidade, o que engloba e qual a sua importância a nível dos ecossistemas. Nas unidades que se seguem pretende-se que este conceito seja abordado, essencialmente, numa perspetiva de conservação.

Considerado nas mais diversas vertentes e com maior ou menor especificidade, este tema presta-se a ser desenvolvido recorrendo ao trabalho prático (Gonçalves *et al.*, 2007 *in* Silva, 2009).

O estudo da biodiversidade é importante para a preservação, uma vez que possibilita o aproveitamento dos recursos para que sejam explorados de uma forma mais eficiente e que conduza a menos consequências negativas para a natureza (Miranda, 2007). No entanto, antes de nos preocuparmos em chamar a atenção dos alunos para a importância da biodiversidade, é necessário que estes conheçam o termo e que compreendam o real alcance deste, nomeadamente no que concerne à diversidade de seres vivos que constituem os ecossistemas. Este conhecimento facilitará a interpretação dos ecossistemas e dos fatores bióticos e abióticos que os caracterizam (Gonçalves *et al.*, 2004 *in* Silva, 2009).

3.2.2. Perceções dos alunos sobre o conceito de biodiversidade

Existem já alguns estudos que revelam as perceções que determinados grupos de alunos possuem sobre o conceito de biodiversidade.

Analisando outros estudos já realizados, apercebi-me que os alunos, apenas incluem na sua definição de biodiversidade a variedade de espécies, não sendo encontrada qualquer referência à variedade a nível dos ecossistemas ou genética. Para além disso, quando solicitados acerca dos elementos integrantes da biodiversidade, referem mais frequentemente os animais em detrimento das plantas. Para este facto, são apontadas três possíveis causas: os alunos assimilam que as plantas são apenas o

suporte da vida animal; os alunos não prestam atenção às plantas quando observam o meio ambiente, os alunos constroem o conceito de vida, maioritariamente através do conceito de movimento, o que explica a maior atenção dada aos animais (Yorek *et al.*, 2008).

No entanto, apesar da importância dada aos animais, os alunos referem com mais frequência os vertebrados, ficando os invertebrados e os microrganismos excluídos. Os alunos referem animais que lhes são mais familiares como os animais domésticos cão e gato, ou espécies exóticas como tigres e leões. O ser humano também é referido, no entanto nunca em igualdade para com os outros seres vivos, mas sim como uma entidade superior (Yorek *et al.*, 2008). Tendo em conta que os invertebrados representam mais de 90% da diversidade biológica do planeta e que são responsáveis pelas principais funções ecológicas tais como a polinização, a dispersão de sementes, o parasitismo, a predação, a decomposição, as transferências de energia e de nutrientes, a manutenção das comunidades bióticas através do mutualismo, entre outras, é pois importante que o ensino da biodiversidade inclua este mundo tão desconhecido pelos alunos (Karlan, 2004).

3.3. Observação de aulas

Os momentos que antecederam a prática pedagógica corresponderam a uma fase de observação de aulas lecionadas pela orientadora cooperante. Esta observação decorreu durante todo o primeiro semestre e o seu registo foi realizado tendo em conta quatro categorias principais: a estrutura da aula, o papel do professor na aula, o papel dos alunos na aula e o seu comportamento. As duas últimas categorias mereceram sempre uma atenção e reflexão especial da minha parte por permitirem conhecer a turma, tanto ao nível do seu desempenho e capacidades cognitivas, como ao nível das componentes motivacionais e de socialização, quer individuais quer de grupo.

A perceção das características da turma permitiram-me desenhar o projeto de intervenção pedagógica apresentado neste relatório. Uma das características determinantes para o desenho do projeto de intervenção pedagógica e para a seleção da metodologia utilizada durante a concretização do mesmo, foi a falta de motivação dos alunos aliada ao desconhecimento do modo de aplicar ou mesmo da aplicabilidade dos conteúdos adquiridos nas aulas de ciências.

O programa correspondente ao 8º ano, principalmente a unidade temática durante a qual desenvolvi a minha prática pedagógica – “Ecossistemas”, presta-se à

realização de aulas de campo, pelo que esta estratégia me pareceu uma boa forma de motivar os alunos e, em simultâneo, mostrar-lhes um pouco daquilo que pode ser o trabalho de um cientista, e, ainda, o modo como os conceitos científicos são importantes na resolução de problemas. Para além do cariz prático do tema, ele relaciona-se diretamente com um conceito alvo deste estudo – a biodiversidade. Após decididas as linhas orientadoras da intervenção pedagógica, foi realizada a planificação das aulas destinadas à mesma (anexo 1). A fase de observação de aulas foi também determinante para a estruturação dos grupos nos quais se organizaram os alunos na aula de campo e na aula pós-campo.

3.4. Atividades realizadas no âmbito do projeto

Algumas das ciências possuem, devido ao seu caráter mais naturalista, uma apetência quase visceral, para transformar o campo no seu laboratório. Tudo começa devido à capacidade de nos maravilharmos ao observar e, aos poucos, irmos explorando cada recanto da natureza, cada pedra, cada planta, cada animal, esperando desvendar a sua história (Pamplona *et al.*, 2010).

Algumas pesquisas indicam que o envolvimento de emoções positivas nas aulas de ciências favorece a aprendizagem de determinado assunto. As aulas de ciências desenvolvidas em ambientes naturais podem ser uma metodologia eficaz, tanto por envolverem e motivarem os alunos nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação dos conteúdos (Seniciato & Cavassan, 2004).

Para concretizar o meu projeto, recorri ao trabalho de campo do tipo “observação dirigida pelo professor”.

O desenvolvimento do meu projeto de intervenção conteve cinco momentos fulcrais: a aplicação de um questionário de identificação de conceções dos alunos sobre o conceito de biodiversidade (pré-teste), uma aula de preparação da aula de campo (aula pré-campo), a aula de campo propriamente dita, uma aula para o tratamento e análise do material recolhido/observado durante a aula de campo (aula pós-campo) e a aplicação de um questionário para avaliar se existiu ou não evolução deste conceito por parte dos alunos (pós-teste).

A aula de preparação da aula de campo (aula pré-campo) teve como objetivos apresentar aos alunos o local onde iria decorrer a atividade de campo, quais as tarefas e a forma como se pretendia que estas fossem realizadas e, ainda, motivá-los no

sentido da importância da sua participação ativa na tarefa. Ao conjunto das tarefas a realizar no âmbito da aula de campo deu-se o título “Em busca da biodiversidade”. O material didático utilizado nesta aula encontra-se em anexo (anexo 2).

Nesta aula, decidi transmitir aos alunos a ideia de que estes seriam investigadores por um dia e que seriam o elemento chave na descoberta de elementos da biodiversidade do local. Primeiramente foi apresentado o objetivo da atividade: reconhecer evidências de biodiversidade. Posteriormente, foi dado a conhecer aos alunos que a aula de campo realizar-se-ia na Praia Fluvial de Arnoso de Santa Eulália, localizada em Arnoso de Santa Eulália, Vila Nova de Famalicão. Este local encontra-se a cerca de onze quilómetros da escola. Por se tratar de um local perto da escola, não envolveu custos elevados e possibilitou-me várias deslocações ao local, no decurso da preparação da aula de campo. Reparei, também, que o facto de alguns alunos conhecerem o local trouxe um acréscimo de motivação para a atividade. Para além de apresentar as características pretendidas para os trabalhos de campo, o local selecionado não representou nenhum perigo para os alunos, sendo um local onde facilmente se conseguia ver e, por isso, controlar o desenrolar do trabalho de todos os grupos, sendo, também, baixo o nível da água do rio Guisande.

Após referido o objetivo da aula e o local onde a mesma iria decorrer, foi explicado aos alunos que o trabalho seria dividido por quatro centros de investigação, correspondendo a cada um destes centros um conjunto de tarefas específicas. Os alunos seriam organizados em grupos que no decurso do trabalho iriam passar por cada um dos centros de investigação. Esta organização em grupos durante o trabalho de campo pode ser uma boa forma de trabalhar competências associadas ao trabalho colaborativo (Lock, 1998). Durante o restante tempo desta aula preparatória foram explicados alguns conteúdos teóricos necessários para desenvolver as tarefas, bem como quais as tarefas a desenvolver.

A aula de campo foi estruturada em quatro centros de investigação existindo diferentes tarefas a eles adstritas: no centro de investigação 1 fez-se a caracterização físico-química e geológica do leito do rio Guisande e a sua inventariação florística e faunística; no centro de investigação 2 efetuou-se a observação de flora circundante; no centro de investigação 3 procedeu-se à observação e recolha de líquenes; no centro de investigação 4 procedeu-se à observação de animais da proximidade do rio Guisande e/ou vestígios dos mesmos (por exemplo, pegadas, conchas, tocas, entre outros). Com a colaboração dos meus colegas estagiários e da orientadora cooperante,

os grupos foram rodando entre cada centro de investigação de forma a desempenharem todas as tarefas. Para se manterem orientados e registarem as suas observações, foi entregue aos alunos um guião de campo (anexo 3).

No centro de investigação 1 foram recolhidas informações sobre o tipo de substrato do leito do rio, a turvação da água, a temperatura, o pH, a flora aquática e a fauna piscícola. Esta fase permitiu que os alunos aprendessem a utilizar alguns materiais como o termómetro e o medidor de pH, identificassem já alguns elementos da biodiversidade e caracterizassem o local onde seria feita a recolha dos macroinvertebrados. Ainda neste centro de investigação, os alunos aprenderam a recolher macroinvertebrados com uma rede de mão, os quais seriam observados com mais detalhe na aula pós-campo.

No centro de investigação 2, os alunos observaram a flora circundante e, de forma a não se dispersarem e a concentrarem-se na flora do local, foi-lhes pedido que preenchessem uma tabela, presente no guião, com o número de exemplares de algumas espécies lá representadas. Os alunos também deveriam registar todos os exemplares encontrados no local, mesmo que não estivessem representados no guião.

No centro de investigação 3, os alunos puderam observar de forma mais atenta os líquenes. Durante a aula de preparação para a “nossa aventura” em campo, apercebi-me que vários alunos desconheciam que as manchas coloridas que viam em vários muros eram, nada mais, nada menos, do que seres vivos, mais concretamente uma associação entre dois seres vivos. A observação destes elementos do ecossistema em estudo foi de particular importância, uma vez que as interações entre seres vivos é parte integrante dos conteúdos a lecionar a nível do 8º ano de escolaridade. Neste centro, os alunos preencheram uma tabela onde registaram o número de líquenes foliáceos, crustáceos e fruticulosos.

No último centro de investigação, as tarefas foram semelhantes ao centro de investigação 2, sendo que os elementos observados, e alvo de registo, foram a fauna do local e/ou vestígios desta.

Após todos os grupos terem desenvolvido as tarefas dos quatro centros de investigação, o material recolhido foi cuidadosamente guardado e transportado para a escola.

A aula de tratamento do material recolhido foi realizada no mesmo dia que a aula de campo para evitar a deterioração do material de origem biológica. Nesta aula, os alunos permaneceram agrupados da mesma forma. Foram distribuídos crivos e

lupas e os alunos procederam à crivagem do sedimento recolhido no rio de forma a recolher e identificar os macroinvertebrados. Para tornar possível esta tarefa, foi distribuído pelos alunos um protocolo com as orientações e com as características das diferentes ordens de macroinvertebrados (anexo 4). De seguida os alunos procederam à identificação e contagem dos diferentes macroinvertebrados. Foi também possível observar alguns nemátodes.

Após a identificação dos macroinvertebrados, os alunos apresentaram os dados que recolherem em campo, apresentando os diferentes elementos de biodiversidade observados, tendo cada grupo anotado os resultados obtidos pelos outros grupos numa grelha de registos (anexo 5). Por fim, realizou-se uma curta exposição oral onde se relacionou a diversidade de macroinvertebrados com a qualidade da água e se chamou a atenção para a diversidade intraespecífica através de um trevo de três folhas e um de quatro da mesma espécie e flores da mesma espécie, com cores diferentes. Recorreu-se, ainda, a um exemplo mais próximo dos alunos ou seja, eles próprios, explicando que, apesar de sermos da mesma espécie, possuímos uma grande variedade genética. Nesta aula, foi também discutida a importância da preservação da biodiversidade. O material didático utilizado durante esta exposição encontra-se no anexo 6. Ainda no âmbito das atividades realizadas no projeto de intervenção foi pedido aos alunos que escrevessem uma pequena notícia sobre a aula de campo, que foi posteriormente publicada no jornal da escola “O Vale” (anexo 7) e no blogue criado para a turma.

3.5. Caraterização do local visitado

O local onde decorreu a aula de campo diz respeito a um ecossistema ribeirinho.

Um ecossistema ribeirinho é aquele que se localiza os rios ou nas ribeiras e nas suas margens. Os seres vivos que habitam este ecossistema dependem direta ou indiretamente da água existente, incluindo todos os cursos de água permanentes ou temporários e leitos de cheia não agricultados (Rodrigues, 2009).

Os ecossistemas ribeirinhos naturais apresentam altos valores de biodiversidade (Rodrigues, 2009). A vegetação das margens dos rios, designada por vegetação ripícola, essencialmente constituída por salgueiros (*Salix sp.*), freixos (*Fraxinus angustifolia*), amieiros (*Alnus glutinosa*) e choupos (*Populus sp.*), proporciona as condições necessárias à existência de muitas outras espécies vegetais e animais, mantém a estrutura física da margem, representa uma elevada biomassa, a qual

beneficia e utiliza os recursos disponíveis no meio, resistindo à eventual disponibilidade sazonal destes mesmos recursos (Rocha & Freitas, 1998).

Antes da realização da aula de campo, visitei o local várias vezes para perceber que seres vivos os alunos poderiam encontrar. Para além da vegetação característica dos ecossistemas ribeirinhos, também uma razoável diversidade em termos de fauna caracteriza o local visitado. No leito do rio, como já foi referido, foram recolhidos macroinvertebrados, essencialmente pertencentes às ordens *Odonata*, *Ephemeroptera*, *Plecoptera* e *Coleoptera*, para além de terem sido observados peixes e anfíbios. Em relação aos peixes e anfíbios não é possível uma classificação mais pormenorizada por não terem sido realizadas recolhas, mas apenas observações. Nas redondezas das margens do rio foram observados seres vivos ou rastros de seres vivos da classe *Insecta*, *Passeriforme*, *Reptilia*, *Basidiomycota* e *Gastropode*. Neste local é possível ainda observar líquenes de dois tipos: crustáceos e foliáceos. Para além da flora e fauna características dos ecossistemas ribeirinhos, existiam no local algumas espécies introduzidas pelo ser humano, as quais foram devidamente indicadas aos alunos.

3.6. Recolha e tratamento de dados

Questionários

Os instrumentos de recolha de informações utilizados neste estudo enquadram-se no método de recolha de dados designado por inquérito, que pode assumir uma forma oral, de entrevista ou questionário (Carmo & Ferreira, 1998 *in* Oliveira, 2006) como no presente estudo.

Os dados obtidos nesta intervenção pedagógica foram recolhidos através da aplicação de dois questionários. Ambos os questionários foram concebidos de forma a recolher um conjunto de informações que permitiram testar as hipóteses de trabalho, que dão sentido à presente investigação.

A técnica selecionada é largamente utilizada em investigação educacional e apresenta vantagens como: ser adequada aos objetivos da investigação (Quivy & Campenbout 1998 *in* Oliveira, 2006) e permitir, quando apresenta questões de resposta aberta, que os alunos expressem as suas ideias sobre um determinado assunto (Ghiglione & Matalon, 1997 *in* Oliveira, 2006). Segundo Albarello (1997) *in* Martins (2010), “o questionário é tanto um ponto de chegada de uma reflexão como o ponto de partida para análises ulteriores”.

Realizadas as primeiras versões dos questionários, estes foram submetidos à apreciação de um especialista em Educação e da professora cooperante, para que manifestassem a sua opinião acerca da clareza do texto, da pertinência das questões, da sua adequação aos objetivos de estudo, entre outros aspetos que achassem relevantes. As principais alterações relacionaram-se com a conversão de questões de escolha múltipla em questões de resposta mais aberta, de forma a não prender os alunos às opções e para que não se perdesse a riqueza qualitativa da evolução das ideias dos alunos. Neste sentido, foram aperfeiçoados os enunciados de algumas questões. Foi acordado que os questionários deviam possuir dimensão reduzida para que os alunos não acabassem por desistir da tarefa e respondessem de forma aleatória. Para evitar que os alunos sentissem a pressão da avaliação e tentassem procurar outros meios que não o seu próprio conhecimento para responder às questões, foi aconselhada que deveria explicar aos alunos que os questionários não seriam contabilizados na avaliação final.

O primeiro questionário (pré-teste), apresentado no anexo 8, visava fazer o levantamento das ideias dos alunos sobre o conceito de biodiversidade. Este instrumento é constituído por três questões, duas de resposta aberta (curta) e uma de escolha múltipla. A primeira questão visava permitir aos alunos fazerem uma apreciação sobre os diferentes seres vivos que poderiam encontrar no local onde iria decorrer a aula de campo. A segunda questão pretendia verificar qual a importância que os alunos atribuíam a um conjunto de “potenciais” procedimentos de avaliação da qualidade da água. Nesta questão foram introduzidas opções sem sentido a fim de funcionarem como distratores e verificar se os alunos selecionaram as opções de forma consciente. A última questão visava compreender o que os alunos entendem por biodiversidade e que níveis da mesma são capazes de reconhecer. O segundo questionário (pós-teste), apresentado no anexo 9, era semelhante na estrutura e nas questões ao anterior no entanto, foram acrescentadas duas alíneas, por forma a permitir que os alunos expressassem com mais pormenor as suas ideias sobre o assunto em investigação. Desta forma, o pós-teste, aplicado após a aula de campo, é constituído por cinco questões, das quais uma é de escolha múltipla e quatro de resposta aberta. À segunda questão do pré-teste, foi acrescentada uma alínea de forma a perceber se os alunos seriam capazes de se referir aos macroinvertebrados como indicadores da qualidade da água de um rio. Por ser uma questão que poderia influenciar a resposta à anterior, foi apresentada num documento à parte, após a questão anterior ter sido

respondida. Do mesmo modo, à última questão do pré-teste foi acrescentada uma alínea. Esta visava perceber se os alunos entendiam a variabilidade intraespecífica como um nível de biodiversidade.

3.7. Tratamento dos dados

Pré-teste

A primeira questão, onde se solicitou aos alunos que indicassem seres vivos que poderiam encontrar num dado local, e a terceira questão, na qual os alunos deveriam manifestar o que entendiam por biodiversidade, implicaram uma prévia análise do conteúdo das respostas. Posteriormente foi realizada uma distribuição de frequências, em percentagem, das diferentes respostas dos alunos. Na referida análise de conteúdo, relativamente à primeira questão, o grupo de animais “macroinvertebrados” não foi incluído no grupo dos restantes animais propositadamente, uma vez que se pretendia pôr em evidência este grupo de animais pouco familiar e que habitualmente não é referido pelos alunos (Yorek *et al.*, 2008). A segunda questão, onde os alunos deveriam seleccionar entre as opções dadas quais utilizariam para poder dizer que a água de um rio não está poluída, implicou a realização de uma distribuição de frequências, em percentagem, das opções seleccionadas pelos alunos.

Pós-teste

As questões 1, 2 e 3 foram objeto do mesmo tratamento de resultados utilizado no pré-teste. As alíneas adicionadas às questões 2 e 3 implicaram análise de conteúdo e posterior distribuição de frequências, em percentagem, das respostas dos alunos.

3.8. Apresentação e análise dos resultados

Os resultados a seguir apresentados referem-se à análise das respostas dos alunos às questões do pré-teste e do pós-teste.

Questão 1: *Observa com atenção a imagem que está a ser projetada no quadro. Que tipo de seres vivos pensas que poderias encontrar neste ecossistema?*

Na tabela 1 é apresentada a distribuição de frequências (em percentagem) dos diferentes tipos de resposta dados pelos alunos que participaram na aula de campo (pré-teste e pós-teste).

Tabela 1. Seres vivos indicados pelos alunos que participaram na aula de campo
(n=10)

Respostas	Pré- teste (% de alunos)	Pós-teste (% alunos)
Animais	100	100
Plantas	70	80
Microrganismos	0	20
Líquenes	10	30
Fungos	0	10
Macroinvertebrados	0	30
Algas	0	10

Nota: Em alguns casos verifica-se que o mesmo aluno referiu mais do que um ser vivo.

Quer no pré-teste, quer no pós-teste, os alunos fizeram referência aos animais (100%). Relativamente às plantas, existem diferenças no número de alunos que se lhes referiu, sendo de assinalar um ligeiro aumento de 70% para 80% entre o pré-teste e o pós-teste. A utilização de expressões genéricas como “animais”, “plantas”, “insetos”, entre outros, diminuiu entre o pré-teste e o pós-teste, passando os alunos a utilizar expressões mais específicas como “aranha”, “rã”, “borboleta”, sendo que estas se referem a seres vivos observados no decurso da aula de campo. No tocante aos microrganismos, fungos, algas e macroinvertebrados, pode-se constatar que no pré-teste nenhum aluno os referiu, o que não acontece no pós-teste onde os microrganismos são referidos por 20% dos alunos, os fungos por 10%, as algas por 10% e os macroinvertebrados por 30% dos alunos. No caso dos líquenes, pode observar-se um ligeiro aumento dos alunos que os referem do pré-teste (10%) para o pós-teste (30%).

Parece pois poder afirmar-se que a aula de campo influenciou de forma positiva o conceito de biodiversidade, no sentido em que os alunos no pós-teste foram capazes de reconhecer uma maior diversidade de seres vivos, nomeadamente indicando seres vivos ou grupos de seres vivos menos evidentes e menos familiares. Esta interpretação parece ser apoiada também pelas respostas que os alunos que não participaram na aula de campo dão à questão 1 (tabela 2).

Tabela 2. Seres vivos indicados pelos alunos que não participaram na aula de campo (n=15)

Respostas	Pré-teste (% de alunos)	Pós-teste (% de alunos)
Animais	86,6	86,6
Plantas	73,3	86,6
Microorganismos	6,6	13,3
Líquenes	0	0
Fungos	0	0
Macroinvertebrados	0	0
Algas	0	0

Nota: Em alguns casos verifica-se que o mesmo aluno referiu mais do que um ser vivo.

Como se pode observar na tabela 2, ao contrário de alguns colegas que participaram na aula de campo, nenhum destes alunos se referiu no pós-teste aos líquenes, fungos, macroinvertebrados e algas.

Questões 2: *Da seguinte lista, assinala com uma cruz os itens de que te servirias para poder dizer que a água de um determinado rio não está poluída.*

Questão 2.1: *És capaz de nomear alguns seres vivos que podem ser bons indicadores da qualidade da água?*

A tabela 3 apresenta a distribuição de frequências dos diferentes parâmetros indicadores da qualidade da água selecionados pelos alunos que participaram na aula de campo.

Tabela 3. Parâmetros indicadores da qualidade da água selecionados pelos alunos que participaram na aula de campo (n=10)

Parâmetros	Pré-teste (% de alunos)	Pós-teste (% de alunos)
Inspeção visual	90	90
Análises Químicas	80	100
Análises microbiológicas	80	90
Tipos de seres vivos presentes na água	60	50

Nota: A opção “Fotografia aérea ” foi selecionada por um aluno no pré-teste e um aluno no pós-teste, e a opção “Imagem de satélite” por um aluno no pós-teste.

Analisando os dados representados na tabela 3, como era de esperar, observa-se que a maioria dos alunos selecionou, quer no pré-teste, quer no pós-teste, os parâmetros com os quais estão mais familiarizados: “inspeção visual” (90% no pré-teste e no pós-teste), “análises químicas” (80% no pré-teste e 100% no pós-teste) e “análises microbiológicas” (80% no pré-teste e 90% no pós-teste).

Surpreendentemente, no pós-teste, a opção “tipo de seres vivos presentes na água”, não registou um aumento nas opções destes alunos que participaram na aula de campo, verificando-se que 60% dos alunos selecionaram esta opção no pré-teste e 50% dos alunos no pós-teste. Tal não era de esperar uma vez, que no leito do rio existente no local onde decorreu a aula de campo, os alunos puderam observar a presença de vários seres vivos. Parece pois, que a simples constatação da presença destes seres vivos no rio, e a chamada de atenção na aula pós-campo para a importância que alguns destes seres vivos podem ter como bioindicadores, não foi suficiente para que os alunos estabelecessem uma relação entre a sua presença num rio e a qualidade da água. Contudo, quando lhes solicitou, na questão 2.1, que nomeassem seres vivos que pudessem ser bons indicadores da qualidade da água, as respostas deste grupo de alunos incluíram em 50% dos casos os macroinvertebrados (tabela 4).

Tabela 4. Seres vivos indicados como bioindicadores da qualidade da água pelos alunos que participaram na aula de campo. (n=10)

Respostas	% de alunos
Plantas	20
Peixes	40
Microrganismos	10
Algas	20
Rã	50
Macroinvertebrados	50

Nota: Em alguns casos verifica-se que o mesmo aluno referiu mais do que um ser vivo.

Deste modo, e relativamente a este grupo de alunos, parece ser possível afirmar, que a aula de campo influenciou positivamente uma parte desses alunos na “descoberta” dos macroinvertebrados como bons bioindicadores da qualidade da água de um rio, embora nem todos tenham sido capazes de indicar “o tipo de seres vivos”, na questão anterior, como indicadores da existência ou não de poluição num dado rio. Os restantes seres vivos apresentados como bioindicadores da qualidade da água compreendem organismos mais familiares, geralmente associados a cursos de água como “peixes” (40%), “algas” (20%) e “rã” (50%). Para além destes foram ainda referidas “plantas” (20%) e microrganismos (10%).

Esta interpretação parece ser apoiada, também, pelas respostas que os alunos, que não foram à aula de campo, dão a esta questão (2.1), onde este grupo de seres vivos (macroinvertebrados) não é de todo referido, como se pode observar na tabela 6 da página seguinte.

As respostas dos alunos que não participaram na aula de campo à questão 2 dos questionários (tabela 5), não diferem substancialmente das dos restantes colegas que participaram. Assim, observa-se que este grupo de alunos também seleciona quer no pré-teste, quer no pós-teste, parâmetros mais familiares como a “inspeção visual” (66,6% no pré-teste e 86,6% no pós-teste), “análises químicas” (100% no pré-teste e no pós-teste) e “análises microbiológicas” (73,3 % no pré-teste e 100% no pós-teste) (tabela 5).

Tabela 5. Parâmetros indicadores da qualidade da água selecionados pelos alunos não que participaram na aula de campo. (n=15)

Parâmetros	Pré-teste (% de alunos)	Pós-teste (% de alunos)
Inspeção visual	66,6	86,6
Análises químicas	100,0	100,0
Análises microbiológicas	73,3	100,0
Tipos de seres vivos presentes na água	33,3	26,6

Nota: A opção “Fotografia aérea ” foi selecionado por um aluno no pré-teste e a opção “Imagem de satélite” não foi selecionada por nenhum aluno.

Quando foi solicitado a este grupo de alunos que indicassem seres vivos indicadores da qualidade da água (tabela 6), como já foi referido, estes não indicaram os macroinvertebrados, mas sim organismos familiares e associados a cursos de água como plantas (6,6%), peixes (66,6%), microrganismos (13,3 %), algas (13,3%), entre outros.

Tabela 6. Seres vivos indicados como bioindicadores da qualidade da água pelos alunos que não participaram na aula de campo (n=15)

Respostas	%alunos
Plantas	6,6
Peixes	66,6
Microrganismos	13,3
Algas	13,3
Minhoca	6,6
Seres vivos aquáticos	6,6

Nota: Em alguns casos verifica-se que o mesmo aluno referiu mais do que um ser vivo.

Questão 3: *Diz o que entendes por biodiversidade.*

A tabela 7 apresenta a distribuição de frequências das diferentes concepções de biodiversidade apresentadas pelos alunos que participaram na aula de campo.

Tabela 7. Concepções de biodiversidade apresentadas pelos alunos que participaram na aula de campo (n=10)

Respostas	Pré-teste (% de alunos)	Pós-teste (% de alunos)
Lugar com animais e plantas	10	0
Diversidade de espécies e/ou seres vivos	50	50
Quantidade de seres vivos	20	30
Não responderam	20	20

Observando os dados que figuram na tabela 7, pode verificar-se que o conceito de biodiversidade dos alunos que participaram na aula de campo, não sofreu uma alteração apreciável, do pré-teste para o pós-teste, com 50% dos alunos a identificar a biodiversidade como “*diversidade de espécies*” e “*diversidade de seres vivos*”. Desta forma, uma vez que a maioria dos alunos apenas se referiu a biodiversidade como “*diversidade de seres vivos*” e “*diversidade de espécies*”, a aula de campo não se mostrou eficaz na evolução deste conceito.

Esta interpretação parece ser apoiada pelas respostas dos alunos que não participaram na aula de campo (tabela 8), uma vez que os seus resultados são similares aos dos alunos que participaram.

Tabela 8.Concepções de biodiversidade apresentadas pelos alunos que não participaram na aula de campo. (n=15)

Respostas	Pré-teste (% alunos)	Pós-teste (% de alunos)
Lugar com animais e plantas	6,6	0
Diversidade de animais	13,3	6,6
Diversidade de espécies e/ou seres Vivos	60	73,3
Quantidade de espécies	6,6	6,6
Quantidade de espécies de animais e plantas	0	6,6
Não responderam	13,3	6,6

Este grupo e alunos, à semelhança dos alunos que participaram na aula de campo, definem biodiversidade como “*diversidade de espécie*” e “*diversidade de seres vivos*”. No entanto, neste grupo de alunos existe uma maior alusão a animais e plantas do que grupo anterior.

Questão 3.1: *Lê com atenção a seguinte frase: “Existe uma grande biodiversidade na nossa população escolar.” Concordas com esta frase? Justifica a tua resposta.*

Em resposta à questão 3.1, 90 % dos alunos que participou na aula de campo indicou que existe uma grande biodiversidade na população escolar (concordou com a frase apresentada), e 10% indicou que não existe uma grande biodiversidade na população escolar (discordou da frase apresentada).

Na tabela 9 figura a distribuição de frequências das justificações dadas pelos alunos a esta questão.

Tabela 9. Justificações dos alunos que participaram na aula de campo face à existência ou não de uma grande biodiversidade na população escolar.

(n=10)

Respostas	% de alunos
Somos todos diferentes	30
Existe uma grande variedade de seres vivos	30
Existe uma grande variedade de espécies	20
Não responderam	20

Apenas 30 % dos alunos pareceram ser capazes de reconhecer a diversidade intraespecífica, como biodiversidade, assumindo que “*somos todos diferentes*”. Dos restantes, 50% não reconheceu a diversidade intraespecífica subjacente à questão que lhes foi colocada, o que denota que estes alunos relacionaram a biodiversidade com outros seres vivos existentes na escola, não tendo identificado a população escolar como tal, isto é como uma população de seres vivos.

No que respeita aos alunos que não participaram na aula de campo, 46,6 % assumiu que existe uma grande biodiversidade na população escolar (concordou com a frase apresentada), enquanto que 46,6 % assumiu que não existe (discordou da frase apresentada). Neste sentido, estes resultados diferem um pouco dos obtidos no outro grupo de alunos, uma vez que o grupo se divide em, aproximadamente, metade para esta questão.

Na tabela 10 figuram as justificações deste grupo de alunos à questão 3.1. Quanto às justificações apresentadas, dois alunos (13,3%) demonstram reconhecer, implicitamente, a existência de biodiversidade intraespecífica ao referir a expressão “*somos todos diferentes*”, enquanto que os restantes consideram que “*somos todos diferentes*”, “*existe uma grande variedade de espécies*” e “*existe uma grande variedade de seres vivos*”.

Tabela 10. Justificações dos alunos que não participaram na aula de campo face à existência ou não de uma grande biodiversidade na população escolar (n=15)

Respostas	% de alunos
Somos todos da mesma espécie	33,3
Somos todos diferentes	13,3
Existe uma grande variedade de espécies	6,6
Existe uma grande variedade de seres vivos	20
Não responderam	26,6

Os resultados obtidos nesta questão parecem confirmar que a simples exposição desta temática na aula pós-campo, pode não ter sido suficiente para que os alunos atingissem este nível do conceito de biodiversidade. Por outro lado, a utilização dos seres humanos como exemplo (população escolar) pode ter dificultado a interpretação desta questão por parte dos alunos.

O conceito de diversidade intraespecífica pode ser de facto um conceito difícil de atingir por ser ainda um conceito complexo para a faixa etária em questão e implicar uma temática nunca abordada pelos alunos – genética.

Capítulo IV – Considerações Finais

4.1. Introdução

Este capítulo pretende apresentar as conclusões resultantes do trabalho realizado em torno do projeto de intervenção pedagógica, de acordo com os objetivos apresentados no capítulo II. Neste capítulo serão ainda apresentadas algumas limitações adjacentes a este projeto de intervenção pedagógica e sugestões e recomendações didáticas bem como de investigação, que permitam enriquecer outras investigações e atividades didáticas no âmbito da temática explorada neste relatório.

Por fim, é explicitado o valor pessoal e profissional que este projeto representa para mim.

4.2. Conclusões do projeto de intervenção pedagógica

A presente intervenção pedagógica procurou dar resposta a um conjunto de objetivos formulados que se centraram, essencialmente, em tentar perceber as ideias que os alunos possuíam acerca do conceito de biodiversidade e de forma estas evoluíram após a intervenção pedagógica.

Inicialmente, a maioria dos alunos identificou biodiversidade como “*diversidade de seres vivos*” e/ou “*diversidade de espécies*”. Em termos de seres vivos, referiram-se principalmente a animais e plantas, indicando organismos comuns e familiares. Estes dados são semelhantes aos apresentados por um estudo realizado por Yorek *et al.* (2008).

A fim de concretizar o segundo objetivo traçado, foi planeada uma aula de campo por forma a permitir o contacto com o ambiente natural, no qual foram proporcionados momentos de aprendizagem sobre a temática em estudo.

Após a intervenção pedagógica a maioria dos alunos continuou a definir biodiversidade como “*diversidade de seres vivos*” e/ou “*diversidade de espécies*”, não reconhecendo de forma explícita a diversidade intraespecífica ou a diversidade a nível do ecossistema. Apesar disso, foi atingido um novo patamar, pois os alunos mostraram, após a intervenção pedagógica, ser capazes de nomear mais grupos de organismos do que aqueles que nomearam inicialmente. Posto isto, os alunos passaram a reconhecer como parte integrante da biodiversidade de um dado ecossistema, organismos menos familiares e menos evidentes, como os fungos, os líquenes e os

macroinvertebrados. Para além disto, os alunos passaram a ser capazes de referir menos expressões genéricas como “*animais*” ou “*plantas*” passando a referir expressões mais específicas como “*aranha*”.

Para além das mudanças diretamente relacionadas com o estudo, a aula de campo mostrou ser eficaz quer ao nível procedimental, quer ao nível atitudinal uma vez que os alunos: aprenderam a utilizar instrumentos científicos necessários quer em campo quer no tratamento posterior de amostras; aprenderam a trabalhar em segurança não se tendo verificado qualquer incidente; foram capazes de trabalhar em equipa e mostraram-se motivados durante todas as atividades da aula de campo, o que contribuiu para um melhor desenrolar das tarefas. Posto isto, foram adquiridas ou pelo menos aperfeiçoadas as competências indicadas no capítulo II.

Em suma, a intervenção permitiu essencialmente uma evolução no número de elementos constituintes da biodiversidade que os alunos são capazes de referir, reconhecendo grupos de seres vivos menos familiares.

4.3. Limitações do projeto de intervenção pedagógica

As primeiras limitações que se encontram ao implementar um projeto de intervenção pedagógica como o aqui apresentado surgem como resultado da estruturação do ensino em Portugal. Em Portugal, existe um número máximo de alunos por professor em cada saída o que implica que, para além do professor, sejam movidos outros recursos humanos da escola para que as saídas se possam concretizar. Os professores que acompanham os alunos não podem faltar sem deixar planos de aulas e atividades para as turmas às quais vão faltar. Para além disto, no ensino básico, grau de ensino no qual foi aplicada esta intervenção, o reduzido número de tempos letivos dificulta o cumprimento dos programas (Capucho, 2009). Estas limitações por vezes conduzem, como foi o caso, à realização das aulas de campo em alturas menos convenientes para os alunos, pois a aula de campo e aula pós-campo realizaram-se a um sábado. Para além das limitações diretamente relacionadas com a estratégia de ensino existiram outras, com implicações nos resultados da intervenção pedagógica. Tratando-se de uma amostra pequena, os resultados não se tornam muito conclusivos e não devem ser generalizados e existem ainda riscos relacionados com a individualidade das respostas dadas nos questionários aplicados durante as atividades.

4.4. Recomendações didáticas e de investigação

A principal estratégia de ensino-aprendizagem utilizada nesta intervenção pedagógica – a aula de campo – é uma estratégia a que poucos professores recorrem, a maioria das vezes por desconhecerem como o fazer convenientemente (Fido & Gayford, 1982; McKenzie *et al.*, 1986 *in* Ferreira *et al.* 2010). Perante isto, fica claro que deve existir um maior investimento na formação inicial e contínua de professores, de forma a existir uma atualização em novas estratégias de ensino, incluindo o trabalho de campo. O desenvolvimento de novas estratégias de ensino pode ser fulcral na motivação dos alunos que afeta significativamente o desempenho escolar dos mesmos (Bzuneck, 2001 *in* Barros, 2010). Apesar de o programa do 8º ano se prestar perfeitamente à realização de aulas de campo, uma aula de campo segundo o modelo aqui apresentado pode perfeitamente ser adaptada a outros conteúdos. As aulas de campo são atividades difíceis de realizar com vários alunos e, caso todos os alunos estivessem estado presentes na aula de campo por mim orientada, as tarefas podiam não ser sido realizadas com a mesma eficácia. Perante isto, sugiro que os professores dividam a turma em turnos e, caso seja possível, realizem duas aulas de campo em diferentes momentos. Esta estratégia não implica que seja gasto muito do tempo reservado para lecionar os conteúdos, pois uma aula de campo bem concretizada pode permitir abordar um significativo número de conteúdos. Por motivos económicos e de tempo, a aula de campo foi realizada num local perto da escola, o que pode ser uma estratégia a adotar caso estas condições se verifiquem para outras escolas. Aliás, caso não seja mesmo possível os alunos saírem da escola, um muro, um jardim ou um lago podem ser locais ideais para realizar pequenas atividades práticas relacionadas com o tema aqui abordado – a biodiversidade. Para escolas para as quais sejam possíveis atividades de maior estrutura, sugiro que seja reservado um dia e que os alunos visitem diferentes ecossistemas em diferentes locais, podendo, eventualmente, vir a estabelecer comparações. A biodiversidade observada no local foi apresentada aos alunos com o seu nome comum, à exceção dos macroinvertebrados dos quais foi apresentada a sua ordem, devido ao nível de escolaridade, no entanto, em anos subsequentes o estudo da biodiversidade pode implicar identificações mais rigorosas. Deixo a título de exemplo, no caso específico das plantas um recurso didático que poderá ser utilizado para esse fim – *Flora-on*.

Em relação ao material requerido para a aula de campo, caso a escola não possua todo aquele que é necessário, os professores podem dirigir-se a instituições de ensino superior que, a maioria das vezes, o emprestam. O professor pode também optar por desenvolver outros tipos de aula de campo para além da “aula de campo por observação dirigida pelo professor” e, caso exista a possibilidade de realizar mais do que uma aula de campo, o professor pode utilizar mais do que um tipo, testando qual se adapta melhor à turma.

O tema biodiversidade pode ser abordado de forma mais específica, recorrendo a subtemas ou grupos específicos de organismos, que podem originar aulas de campo extremamente ricas em conteúdo, como por exemplo, espécies endémicas, espécies invasores, flora autóctone ou alóctone, entre outros. As aulas de campo diretamente relacionadas com este tema podem ser uma forma de educação ambiental, caso se foquem na importância da conservação da biodiversidade.

Em termos investigativos, o professor pode utilizar e avaliar estratégias de ensino-aprendizagem que permitam a exploração do conceito de biodiversidade noutros níveis de ensino. Visto ter verificado dificuldades na assimilação do conceito de diversidade intraespecífica, sugiro que este tema seja abordado em investigações futuras talvez de uma forma mais direcionada para este assunto.

4.5. Importância do projeto de intervenção pedagógica no desenvolvimento pessoal e profissional

O projeto de intervenção pedagógica apresentado neste relatório repercutiu importantes aprendizagens não só nos alunos, mas também em mim. Em primeiro lugar, assumir o papel de um professor investigador permitiu-me desenvolver competências investigativas que serão, sem dúvida uma mais-valia para a minha futura atividade enquanto docente. A investigação-ação ajuda o professor a “desenvolver estratégias e métodos” que conduzam a uma atuação mais adequada, e propicia técnicas e instrumentos de análise da realidade, assim como formas de recolha de dados (Froufe Quintas, 1998 *in* Fernandes, 2006). O contato com esta metodologia permitiu-me evidenciar a importância de uma reflexão sistemática sobre a prática educativa tendo em vista transformá-la e melhorá-la.

A estratégia utilizada para tentar promover a evolução do conceito biodiversidade (a aula de campo e tudo o que esta englobou) foi o que me trouxe aprendizagens mais significativas. Para que os alunos pudessem usufruir da estratégia

utilizada para a concretização dos objetivos estabelecidos inicialmente, foi necessário que eu própria adquirisse competências de trabalho em campo que ainda não possuía. A estratégia utilizada representou assim, uma oportunidade de evolução em termos de conhecimento científico.

A existência de momentos mais descontraídos durante a aula de campo (hora do almoço) permitiu construir uma relação mais positiva com os alunos, conhecendo melhor cada um deles e quais as suas aspirações. Os momentos que nos permitem conhecer melhor os nossos alunos, levam-nos a perceber que, frequentemente, a origem das suas dificuldades estão fortemente associadas a contextos sociais que são muito pouco propícios ao estudo.

O projeto de intervenção pedagógica bem como toda a prática exercida durante o estágio profissional contribuíram para a aquisição de várias competências: conhecer a estrutura e o funcionamento de uma escola, preparação de materiais necessários à leção, elaboração e correção de instrumentos de avaliação, entre outras. Assim, a minha primeira prática pedagógica – o estágio – revelou-se uma oportunidade para adquirir competências importantes para a prática docente futura. Posto isto, o estágio correspondeu a um momento fulcral de aprendizagem onde me apercebi que um professor assume uma posição muito além daquela a que se encontra fortemente associado, ou seja vai muito além de um mero transmissor de conhecimentos. Para além disso, apercebi-me que a maioria dos alunos que assumem comportamentos disruptivos, na sala de aula, o faz por falta de motivação. Esta perceção condicionou toda a minha prática pedagógica conduzindo-me a procurar encontrar sempre um ponto de partida para as minhas aulas que fosse motivador para os alunos e a desenhar a estratégia utilizada no projeto de intervenção pedagógica.

Por fim, associo a todo este trabalho e a toda a minha prática pedagógica uma palavra – reaprender – pois a tarefa diária de um professor mais do que ensinar é reconstruir o seu próprio conhecimento.

Referências Bibliográficas

ALBAGLI, S. (1998). Da biodiversidade à biotecnologia: a nova fronteira da Informação. Brasília: Ci. Inf. 27(1).

ASTOLFI, J., DAROT, E., GINSBURGER-VOGELY. & TOUSSAINT, J. (2002). *As palavras-chave da didática das ciências: referências, definições, bibliografias*. Lisboa: Instituto Jean-Piaget.

BARROS, J. (2010). *Importância do trabalho de campo no ensino das Geociências*. Tese de Mestrado (não publicado). Aveiro: Universidade de Aveiro.

BERTRAND, Y. (2001). *Teorias contemporâneas da educação*. Lisboa: Instituto Piaget.

BORGES, F. (2002). *A Educação ambiental no 1º ciclo do Ensino Básico - contributos para o seu desenvolvimento no 4º ano de escolaridade*. Tese de Doutoramento (não publicado). Braga: Universidade do Minho.

CAPUCHO, J. (2009). *Natureza na Aprendizagem Científica: o percurso pedestre como instrumento de um ambiente educativo – o Parque Natural de Sintra-Cascais*. Tese de Doutoramento (não publicada). Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

CAVACO, M. (1994). *Investigar para aprender – trabalho de campo*. Braga: Ministério da Educação.

CHADWICK, D.H. (1993). *Seeking Meanings*. Defenders Magazine, Winter 1992/1993.

Decreto-lei nº 142/2008 de 24 de Julho. Obtido em 22 de Outubro de 2012 em: <http://www.dre.pt/pdf1sdip/2008/07/14200/0459604611.PDF>

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação.

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO BÁSICA (2001). *Orientações curriculares do 3º ciclo do ensino básico – Ciências Físicas e Naturais*. Lisboa: Ministério da Educação.

Projecto Educativo da Escola Cooperativa de Vale de S. Cosme – Didáxis. (2006-2009).

Projeto Curricular de Turma. (2011-2012).

DOURADO, L. (2001). Trabalho prático, trabalho laboratorial, trabalho de campo e trabalho experimental no ensino das ciências – contributo para uma clarificação de termos. In Veríssimo, A., Pedrosa, A. & Ribeiro, R. (Coord.). *Ensino experimental das ciências (re)pensar o ensino das ciências*. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário, pp. 13-18.

FERNANDES, A. (2006). *Projecto Ser Mais*. Tese de Mestrado (não publicada). Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

FERREIRA, M. J. (2010). *Webfolios reflexivos: contributos para o desenvolvimento profissional do professor*. Porto: Universidade Portucalense.

JR. AGUIAR, O. (2001). Mudanças conceituais (ou cognitivas) na educação em ciências: revisão crítica e novas direções para a pesquisa. *Pesquisa em Educação em Ciências*, 3 (1).

LEITE, L. (2001). Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In Caetano, H. V., Santos, M. G. (Orgs.) *Cadernos Didácticos de Ciências*. Lisboa : Departamento do Ensino Secundário do Ministério de Educação, pp. 77-96

LOCK, R. (1998). Fieldwork in the life sciences. *International Journal of Science Education*, 20 (6), pp.633-642.

MARTINS, S. (2010). *A importância do trabalho de campo no ensino/aprendizagem da geologia: o papel dos museus/centros de ciência*. Tese de Mestrado (não publicado). Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

MAYER, P. (2006). Biodiversity: The appreciation of different thought of styles and values helps to clarify the term. *Restoration Ecology*, 14 (1), pp.105-111.

MIRANDA, M. (2007). *Conhecimentos faunísticos dos alunos do Ensino Básico: implicações educacionais, ambientais e conservacionistas*. Tese de Mestrado (não publicado). Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

NUNES, C. (2004). *A interpretação ambiental na promoção da educação para a sustentabilidade: um estudo com alunos do 7º ano centrado no percurso das Brandas no Parque Nacional Peneda-Gerês*. Tese de mestrado (não publicado). Braga: Universidade do Minho.

OLIVEIRA, M. (2006). *Conhecimento da fauna selvagem portuguesa em alunos do ensino básico*. Tese de mestrado (não publicado). Aveiro: Universidade de Aveiro.

PAMPLONA, J., FORJAZ, M. A., ALMEIDA, M., NEVES, I., MINA, I., & FERREIRA, C. (2010). *Ciência com Vistas: Uma Vis(i)ta Multidisciplinar*. Braga: Universidade do Minho.

PONTE, J. P. (2004). Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática. *Educar em Revista*, pp. 37-66.

ROCHA, J. S. & FREITAS, H. (1998). *O rio Mondego. O ambiente fluvial e a sua ecologia*. Lisboa: 4.º Congresso da água.

RODRIGUES, M. A. (2009). *Avaliação dos benefícios da reabilitação de rios: Potencial para aplicação da Transferência de Benefícios*. Tese de Mestrado. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

SENICIATO, T., & CAVASSAN, O. (2004). Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências - um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência e Educação*, 10 (1), pp. 133-147.

SILVA, C. (2009). *Estudo comparativo de macroinvertebrados – actividades de 3º ciclo*. Tese de Mestrado (não publicado). Aveiro: Universidade de Aveiro.

TRACANA, R.B. (2009). *Educação ambiental no ensino básico e secundário: concepções de professores e análise de manuais escolares*. Tese de doutoramento (não publicado). Braga: Universidade do Minho.

VASCONCELOS, C., PRAIA, J. & ALMEIDA, L. (2003). Teorias da aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. *Psicologia escolar e educacional*, 7 (1).

WILLIAM, C., GRIFFITHS, J., & CHALKLEY, B. (1999). *Fieldwork in sciences*. Plymouth: Science Education Enhancement and Development.

YOREK, N., AYDIN H., UGULU I., DOGAN, Y. (2008). An Investigation on Students' Perceptions of Biodiversity. *Natura Montenegrina*, 7 (3).

Anexos

Anexo 1
Planificações da intervenção pedagógica

Planificação da aula pré-campo

Parte:Sustentabilidade na Terra

Unidade: Ecossistemas

Subunidades: Interação entre os seres vivos
Fluxos de energia e ciclos de matéria

Tempo: 90 mn

Conteúdos	Objetivos gerais	Objetivos específicos	Estratégias
<p>Mecanismos subjacentes ao funcionamento e equilíbrio dos ecossistemas;</p> <p>Abrangência do conceito biodiversidade;</p> <p>Os seres vivos e os seus habitats.</p>	<p>Conhecer a estruturação da aula de campo;</p> <p>Conhecer as tarefas a realizar em campo;</p> <p>Familiarizar com os materiais a utilizar em campo;</p> <p>Conhecer o tipo de registos a realizar em campo.</p>	<p>Conhecer os parâmetros que serão registados para caracterizar o rio Guisande (pH, temperatura, tipo de substrato, flora aquática, fauna piscícola, aspeto da água;</p> <p>Conhecer os macroinvertebrados e como irão ser recolhidos;</p> <p>Distinguir os diferentes tipos de líquenes e como irão ser recolhidos;</p> <p>Conhecer que irá ser observada fauna e seus vestígios e flora</p>	<p>Exposição oral que contemplará os seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do local onde se realizará a aula de campo; - Apresentação do trabalho em campo por centros de investigação; - Ordem de trabalhos a realizar em cada centro de investigação; - Material a levar para a aula de campo;

Planificação da aula de campo

Parte: Sustentabilidade na Terra

Unidade: Ecossistemas

Subunidades: Interação entre os seres vivos
Fluxos de energia e ciclos de matéria

Tempo: 90 mn

Conteúdos	Objetivos gerais	Objetivos específicos	Estratégias
<p>Mecanismos subjacentes ao funcionamento e equilíbrio dos ecossistemas;</p> <p>Abrangência do conceito biodiversidade;</p> <p>Os seres vivos e os seus habitats.</p>	<p>Reconhecer evidências de biodiversidade;</p> <p>Recolher e analisar evidências capazes de permitir a evolução das ideias detetadas no pré-teste.</p>	<p>Reconhecer que os fungos, microrganismos, entre outros seres vivos são parte integrante da biodiversidade e não só os animais e plantas;</p> <p>Reconhecer que os ecossistemas ribeirinhos apresentam outros organismos para além dos seres vivos aquáticos;</p> <p>Reconhecer a diversidade intraespecífica.</p>	<p>Aula de campo na Praia Fluvial de Arnoso de Santa Eulália durante na qual serão realizadas as seguintes tarefas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Caraterização do leito do rio Guisande; - Recolha de macroinvertebrados; -Observação e recolha de líquenes; - Observação da flora; - Observação de animais e vestígios de animais na proximidade do rio Guisande.

Planificação da aula pós-campo

Parte:Sustentabilidade na Terra

Unidade: Ecossistemas

Subunidades: Interação entre os seres vivos
Fluxos de energia e ciclos de matéria

Tempo: 90 mn

Conteúdos	Objetivos gerais	Objetivos específicos	Estratégias
<p>Mecanismos subjacentes ao funcionamento e equilíbrio dos ecossistemas;</p> <p>Abrangência do conceito biodiversidade;</p> <p>Os seres vivos e os seus habitats.</p>	<p>Reconhecer evidências de biodiversidade;</p> <p>Recolher e analisar evidências capazes de permitir a evolução das ideias detetadas no questionário de avaliação das ideias prévias dos alunos;</p> <p>Tratar o material e os dados.</p>	<p>Identificar os macroinvertebrados recolhidos em campo;</p> <p>Reconhecer a existência de microrganismos no local em estudo;</p> <p>Reconhecer o tipo e número de organismos observados por cada grupo em cada centro de investigação.</p>	<p>Pequena exposição oral contendo os seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -relação entre os macroinvertebrados e qualidade da água; -importância da biodiversidade e atitudes que os alunos podem assumir para a preservar; <p>Diversidade intraespecífica –o que é e a sua importância;</p> <p>Crivagem e observação à lupa dos macroinvertebrados;</p> <p>Observação ao microscópio de microrganismos;</p> <p>Preenchimento de tabelas de registo com a variedade e o número de organismos observados por cada grupo em cada centro de investigação.</p>

Anexo 2

Material Didático utilizado na exposição oral desenvolvida na aula pré-campo

Diapositivo 1

Em busca da biodiversidade ...

Preparação para a aula de campo

Diapositivo 2



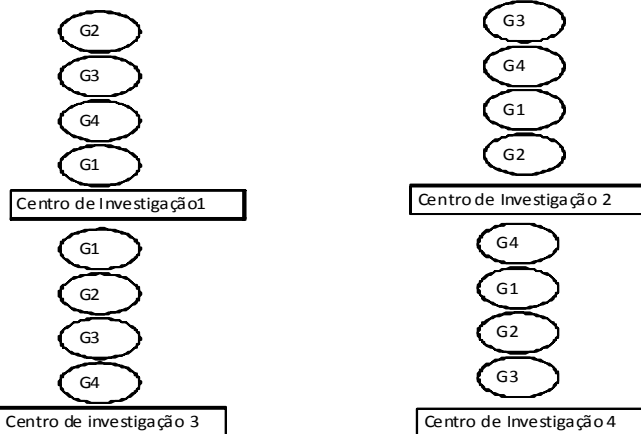
Diapositivo 3

Objetivo:

✓Reconhecer evidências de biodiversidade

Diapositivo 4

Trabalho por centros de investigação



Diapositivo 5

Centro de investigação 1 – Caracterização do leito do Rio Guisande

- Temperatura
- pH
- Tipo de substrato
- Flora aquática
- Fauna piscícola
- Aspeto da água

Diapositivo 6

À procura dos macroinvertebrados...

- São organismos que vivem no bentos pelo menos durante uma parte do ciclo de vida.
- Os principais grupos taxonómicos que vivem no meio aquático são os **Anelídeos, Moluscos, Crustáceos e Insetos.**
- Constituem um importante elo no processamento da matéria orgânica de origem vegetal (algas, macrófitos, folhas, troncos, etc.) tendo uma função de reciclagem de nutrientes nos ecossistemas aquáticos.
- São a principal fonte de alimento da maioria das espécies piscícola.

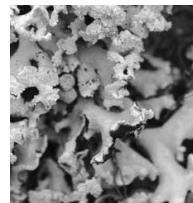
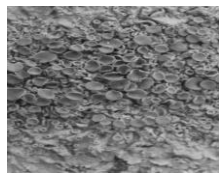
Diapositivo 7

Materiais em campo



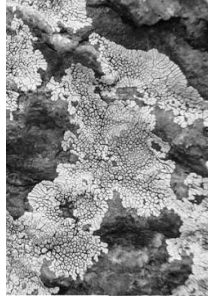
Diapositivo 8

Manchas vivas?



Diapositivo 9

Tipos de líquenes

**Líquen crustáceo:**

- Fixam-se ao substrato (pedra ou casca de árvore) de tal forma, que é muito difícil removê-los sem danificar o substrato

**Líquen foliáceo:**

- Fixam-se ao substrato (pedra ou casca de árvore) de tal forma, que é muito difícil removê-los sem danificar o substrato

**Líquen foliáceo:**

- Líquenes com forma laminar que se podem remover sem danificar a superfície da árvore ou pedra

Diapositivo 10

Que outros seres vivos, com os quais vocês já estão familiarizados, pensam que podemos investigar?

- Plantas
- Animais do meio que envolve o rio
- Vestígios de animais

Diapositivo 11

BOM TRABALHO e não se esqueçam:

- Farnel
- Botas de borracha (1 dos elementos do grupo)
- Máquinas fotográficas
- Caneta ou lápis
- Bloco de anotações
- Roupa prática e passível de sujar

Anexo 3
Guião orientador da aula de campo



AULA DE CAMPO - EM BUSCA DA BIODIVERSIDADE... (GUIÃO)



ELEMENTOS DO GRUPO:

O presente guião visa ajudar-te a concretizar as atividades de campo apresentadas e discutidas na aula de preparação da aula de campo.

Local: Praia Fluvial Arnoso de Santa Eulália



Objetivo:

- ✓ Reconhecer evidências de biodiversidade

Centro de investigação 1 – Caracterização do leito do rio Guisande

Centro de investigação 2 – Observação da flora.

Centro de investigação 3 – Recolha de líquenes.

Centro de investigação 4 – Observação de animais da proximidade do rio Guisande e vestígios de animais (ex: tocas, conchas, pegadas etc.).

Temperatura e pH da água do rio

Material:

- ✓ Termómetro
- ✓ Aparelho para medição de pH

Procedimento:

1. Utiliza o termómetro e o aparelho para medição de pH e indica os valores:

Temperatura: pH:

2. Observa com atenção o troço do rio selecionado e preenche a seguinte tabela.

Tabela 1 - Registo das características do troço selecionado do rio Guisande.

Tipo de substrato da zona	<input type="checkbox"/> Blocos <input type="checkbox"/> Calhaus <input type="checkbox"/> Areia <input type="checkbox"/> Lodo
Flora aquática	<input type="checkbox"/> Existente <input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Escassa <input type="checkbox"/> Abundante <input type="checkbox"/> Muito abundante <input type="checkbox"/> Superficial <input type="checkbox"/> Bentónica
Fauna piscícola	<input type="checkbox"/> Observada <input type="checkbox"/> Não observada
Aspetto da água	<input type="checkbox"/> Límpida <input type="checkbox"/> Pouco turva (vê-se o fundo com mais dificuldade) <input type="checkbox"/> Turva (dificuldade em ver-se o fundo) <input type="checkbox"/> Muito turva

Recolha de macroinvertebrados

Material:

- ✓ Botas de borracha
- ✓ Rede de Mão
- ✓ Baldes

Procedimento:

1. Seleciona dois troços do rio.
2. Coloca a rede de mão contra a corrente sem tocar no fundo e revolve o material do fundo com os teus pés.
3. Coloca o material recolhido em baldes.

Nota: O material recolhido destina-se a ser analisado no laboratório. Transporta-o com cuidado!

Centro de investigação 2 - Recolha de Líquenes

Material:




- ✓ Frascos
- ✓ Etiquetas
- ✓ Espátula
- ✓ Máquina Fotográfica

Procedimento:

1. Observa com atenção o espaço envolvente e procura líquenes que te pareçam diferentes uns dos outros.
2. Faz registos fotográficos dos diferentes líquenes que encontrares, fotografando no mínimo um de cada tipo de líquenes explorados na aula de preparação da aula de campo (caso os encontres).
4. Recolhe pequenas amostras (de preferência uma de cada tipo de líquen, se possível) e coloca em frascos devidamente identificados.

Para te ajudar, a tabela seguinte apresenta exemplares de líquenes dos três tipos. Preenche-a, indicando o número de líquenes que encontraste de cada tipo.

Tabela 2 – Registo do número de líquenes foliáceos, crustáceos e fruticulosos observados.

Exemplares dos tipos de líquenes		Número de exemplares de líquenes observado
Líquene foliáceo		
Líquene crustáceo		
Líquén fruticuloso		

Centro de investigação 3 -Observação da flora

Material:











- ✓ Máquina Fotográfica

Procedimento:

1. Observa com atenção o espaço envolvente e procura plantas diversas.
2. Faz registos fotográficos de um exemplar representativo de cada grupo de plantas que encontrares.

Para te ajudar na tua observação, a tabela apresenta alguns exemplares que poderás encontrar. Procura-os, fotografa-os e regista na tabela quantos exemplares encontras-te.

Tabela 3 - Registo do número de possíveis exemplares de plantas observados.

Exemplares de plantas	Número de exemplares de plantas observado	Exemplares de plantas	Número de exemplares de plantas observado
 Nome comum: Feto		 Nome comum: Hera	
 Nome comum: Japoneira		 Nome comum: Trevo	
 Nome comum: Oliveira		 Nome comum: Salgueiro chorão	
 Nome comum: Dracena de Madagáscar		 Nomecomum: Amieiro	
 Nome comum: Margarida do campo		 Todas as outras árvores	
Outros exemplares		Outros exemplares	

Nota: Caso encontres exemplares que não estão na tabela 3, contabiliza-os e coloca na célula “outros exemplares”.

Centro de investigação 4 - Observação de animais e vestígios de animais da proximidade do rio Guisande

Material:










- ✓ Máquina Fotográfica

Procedimento:

1. Observa com atenção o espaço envolvente e procura animais e vestígios de animais.
2. Faz registos fotográficos, por cada animal ou vestígio de animal que encontrases (se encontrases mais que um animal ou vestígio iguais, basta fotografares um).

Para te ajudar na tua observação, a tabela apresenta alguns exemplares que poderás encontrar. Procura-os, fotografa-os e regista na tabela quantos exemplares encontras-te.

Tabela 4 - Registo do número de possíveis exemplares de outros seres vivos e de possíveis exemplares de vestígios de seres vivos observados.

Exemplares de animais	Número de exemplares de outros seres vivos observado	Exemplares de vestígios de seres vivos	Número de exemplares de vestígios de seres vivos observados
 Nome comum: Aranha		 Concha de caracol	
 Nome comum: Minhoca		 Pegada	
 Nome comum: Formiga		 Toca	
 Nome comum: Melro		 Pena	
 Nome comum: Caracol		Outros exemplares	

Nota: Caso encontres exemplares que não estão na tabela 4, contabiliza-os e coloca na célula “outros exemplares”.

Anexo 4
Protocolo para triagem dos macroinvertebrados



PROTOCOLO PARA TRIAGEM DOS MACROINVERTEBRADOS
NOME:



Agora, após teres recolhido amostras de sedimento do leito do rio Guisande, vamos fazer triagem dos macroinvertebrados.

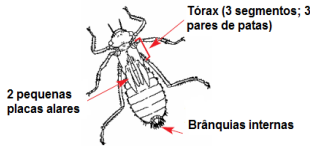
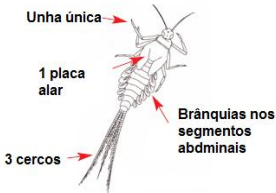
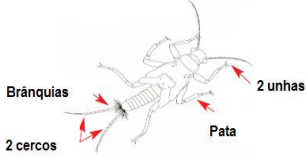

Material em laboratório:

- ✓ Lupas
- ✓ Tabuleiros brancos
- ✓ Pinças
- ✓ Crivos

Procedimento:

1. Começa por separar os exemplares que se encontram mais facilmente, na superfície das amostras de sedimento.
2. Para observares os exemplares que não são facilmente visíveis, é necessário crivar o respetivo sedimento, recorrendo para isso a um conjunto de crivos de diferentes malhas.
3. Coloca os sedimentos filtrados em tabuleiros e analisa-os com o auxílio de pinças.
4. Preenche a tabela 1.

Tabela 1- Grupos faunísticos de macroinvertebrados

Grupo faunístico	Número de indivíduos
Ordem Odonata 	
Ordem Ephemeroptera 	
Ordem Plecoptera 	
Ordem Coleoptera 	
Outros exemplares	

Anexo 5

Grelha de registo dos dados apresentados na aula pós-campo



GRELHA DE REGISTO DOS DADOS RECOLHIDOS

NOME:



Grupo	Nº Macroinvertebrados do leito do rio Guisande						Total
Grupo 2							
Grupo 2							
Grupo 3							
Grupo 4							

Grupo	Nº Líquenes			Total
	Crustáceos	Foliáceos	Fruticulosos	
Grupo 1				
Grupo 2				
Grupo 3				
Grupo 4				

Grupo	Nº de animais e vestígios de animais da proximidade do rio Guisande				Total
Grupo 1					
Grupo 2					
Grupo 3					
Grupo 4					

Grupo	Nº de plantas da proximidade do rio Guisande										Total
Grupo 1											
Grupo 2											
Grupo 3											
Grupo 4											

Anexo 6

Material didático utilizado na exposição oral desenvolvida na aula pós-campo

Diapositivo 1



Diapositivo 2

Partilhar as descobertas....

Nº Macroinvertebrados do leito do rio Guisande		Total
Gn		
G1		
G2		
G3		
G4		

Nº Líquenes				Total
Gn	Crostáceos	Folícolas	Fruticulosos	
G1				
G2				
G3				
G4				

Nº de animais da proximidade do rio Guisande								Total
Gn								
G1								
G2								
G3								
G4								

Nº de vestígios de animais da proximidade do rio Guisande								Total
Gn								
G1								
G2								
G3								
G4								

Diapositivo 3

macroinvertebrados e qualidade da água



quando olhamos mais atentamente para o material recolhido no leito do rio...

- 1 - diferentemente sensíveis a poluentes de vários tipos;
- 2 - relativamente sedentários;
- 3 - relativamente fáceis de capturar;
- 4 - comunidades de macroinvertebrados são muito heterogêneas.

Diapositivo 4

diversidade intraespecífica



Maior resistência às condições do meio




Diapositivo 5



Diapositivo 6

O que podes fazer:

- Favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contacto com a natureza e o turismo ecológico;
- contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território e nas águas;
- recuperar ou restaurar ecossistemas degradados
proteger as espécies ameaçadas de extinção âmbito regional e nacional;
- contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais.



Diapositivo 7



A cartoon character with black horns, a small crown, and a grey leotard is hula hooping. The character is smiling and has a small shadow on the ground.

**A biodiversidade
está à tua volta ...**



A set of small navigation icons typically found in presentation software, including arrows and a search icon.

Anexo 7

Notícia publicada no jornal “O Vale”

EM BUSCA DA BIODIVERSIDADE...



Aluno a observar seres vivos do leito do rio.

No passado dia 10 de Março, a turma do 8º 7 realizou uma aula de campo com o objetivo de reconhecer evidências de biodiversidade. A aula decorreu na Praia Fluvial de Arenoso de Santa Eulália. Chegados ao local, fomos divididos em grupos e a aula decorreu baseada em quatro centros de investigação onde tínhamos de desempenhar diferentes tarefas. Todos os grupos trabalharam nos quatro centros de investigação. No primeiro centro fizemos a caracterização do leito do rio Guisande através da medição do pH, da temperatura e de outros parâmetros, e através da recolha de ma-

croinvertebrados, no segundo observamos e identificamos variados exemplares da flora local, no terceiro observamos e identificamos diferentes tipos de líquenes e no quarto observamos variados exemplares de fauna e seus vestígios (tocas, pegadas etc.). Ao longo de todas estas atividades adquirimos novos conhecimentos e revemos matéria lecionada nas aulas, de uma forma mais dinâmica.

Após a aula de campo, encaminhamo-nos para a escola e, já no laboratório, tratamos os resultados recolhidos em campo e observamos os macroinvertebrados à lupa, para os vermos melhor e assim, agrupá-los em diferentes grupos faunísticos.



Aluno a recolher amostra de líquen.

Achamos surpreendente encontrar tanta variedade de seres vivos num local tão próximo e onde não imaginávamos que tal fosse possível! Fomos uns verdadeiros investigadores!

*A turma, 8º 7
Prof. Manuela Fonseca
Prof. Estagiária - Sandra)*



Alunos a triar material biológico recolhido durante a aula de campo.



Alunos a observar à lupa material biológico recolhido em campo.

Anexo 8

**Questionário aplicado para deteção das ideias prévias dos alunos sobre o
conceito de biodiversidade**

(pré-teste)



Ficha de trabalho



Nome:
Turma:

1. Observa com atenção a imagem que está a ser projetada no quadro. Que tipo de seres vivos pensas que poderias encontrar neste ecossistema?

2. Da seguinte lista, assinala com uma cruz os itens de que te servirias para poder dizer que a água de um determinado rio não está poluída.

- ☐ Inspeção visual (ex: cor, transparência)
- ☐ Fotografia aérea
- ☐ Análises químicas da água
- ☐ Análises microbiológicas da água
- ☐ Tipo de seres vivos presentes no rio
- ☐ Imagem de satélite

3. Diz o que entendes por biodiversidade.

Anexo 9

**Questionário aplicado para avaliar a evolução dos alunos em relação ao
conceito biodiversidade
(pós-teste)**



Ficha de trabalho



Nome:
Turma:

1. Observa com atenção a imagem que está a ser projetada no quadro. Que tipo de seres vivos pensas que poderias encontrar neste ecossistema?

2. Da seguinte lista, assinala com uma cruz os itens de que te servirias para poder dizer que a água de um determinado rio não está poluída.

- ☐ Inspeção visual (ex: cor, transparência)
- ☐ Fotografia aérea
- ☐ Análises químicas da água
- ☐ Análises microbiológicas da água
- ☐ Tipo de seres vivos presentes no rio
- ☐ Imagem de satélite

2.1. És capaz de nomear alguns seres vivos que podem ser bons indicadores da qualidade da água?

3. Diz o que entendes por biodiversidade.

3.1. Lê com atenção a seguinte frase: **“Existe uma grande biodiversidade na nossa população escolar.”** Concordas com esta frase? Justifica a tua resposta.